زكريا كايا

موسوعة
مملكة النبات

الطَّحَالب

موسوعة مملكة النبات

الطَّحَالب

كلمة الناشر

مملكة النبات، هو عمل جاد تكرّم الأستاذ زكريا كايا وأعده لدارنا بناءً على طلبنا والحاحنا المستمر لِمَا لهذا الموضوع من أهمية، ونظراً لافتقار المكتبة العربية له، ولعدم وجود المتخصصين الذين بالإمكان الإعتماد عليهم في إعداد مثيلاً له ومعالجته بأسلوب علمي مبسّط يستطيع الدخول إلى كافة المستويات بطريقة سلسة وهادفة.

وبحمد الله، تم إنجاز 6 مجلدات كاملة من هذه الموسوعة مشروحة ومزدانة بالرسوم والصور التوضيحية الملوّنة مع أسمائها والشروحات اللازمة لها، أما عناوينها فهي:

- الفطور، الأُشنات، الخمائر، العَفن
- السّراخس
- النباتات المزهرة، مغطاة البـذور
- النباتات المزهرة، عاريات البذور
- الطّحالب
- الحزازيات القائمة، الكبديات الزاحفة

نقدّمها للقارئ الكريم عامة، وللشباب وطلاب المدارس بشكل خاص، راجين من المولى عز وجل أن يكون فيها الفائدة المرجوة، وأن نكون قد أغنينا المكتبة العربية والإسلامية بما هو جيد ومفيد.

زكريا كايا

دار الراتب الجامعية

موسوعة

مملكة النبات

الطَّحالب

©حقوق الطبع والنشر والإقتباس محفوظة للناشر

لا يجوز استخدام أو تصوير أو اقتباس أي جزء أو قسم من هذا الكتاب دون الحصول على إذن خطي ممهور من الناشر

إسم الكتاب : مملكة النبات (الطحالب)

الإعـــداد : زكريا كايا

المشرف العام : راتب قبيعة

فــرز الألــوان : هوساك

النـاشــــر : **دار الـراتب الجـامعيــة - بيـروت - لبـنان**

ص. ب: 5229 ـ 19، هاتف 853993 1 00961

فـاكـس: 853895 1 00961

الترقيم الدولي : ISBN 9953 - 30 - 054 - 2

المقدمة

نظراً للنقص الكبير الذي تعانيه المكتبة العربيّة بالنسبة لعالم النبات، ولما لهذا العالم من أهمية جوهريّة بالنسبة للحياة الفكريّة العلميّة.

ونظراً للقَحْط الجليّ في مادة علم النبات بالنسبة للبرامج التعليميّة المعتمدة في الكثير من الدول العربية، ولِكَوْن المادة العلميّة النباتيّة وإن وُجِدت، فهي توجد عشوائيًا دون ترتيب علميّ جليّ، يوضّح الصورة البانوراميّة للدَّارِس وِفْق تسلسلٍ مدروس، آخذاً بعين الاعتبار عقل الدَّارِس العربي من أجيالنا الناشئة، والصاعدة، من جهة، وما يفيد بوضع علوم النبات بما يتوافق مع أحدث ما توصَّل إليه المختصّون النباتيّون من تقديم علم النبات على أوضح صورة، وأجلى ترابط علمي، من جهة أخرى.

فلذلك اعتمدنا تقديم هذه السلسلة في كُتُبٍ مُبسَّطة على قدر ما تسمح لنا مادة علم النبات، وكالتالي:

1 ـ النباتات المُزْهِرة.

2 ـ عاريات البُذور.

3 ـ الفُطريّات العَفن، والأُشْنَات وما إليها.

4 ـ الحَزازيّات.

5 ـ السَّراخِس.

6 ـ الطَّحَالِب.

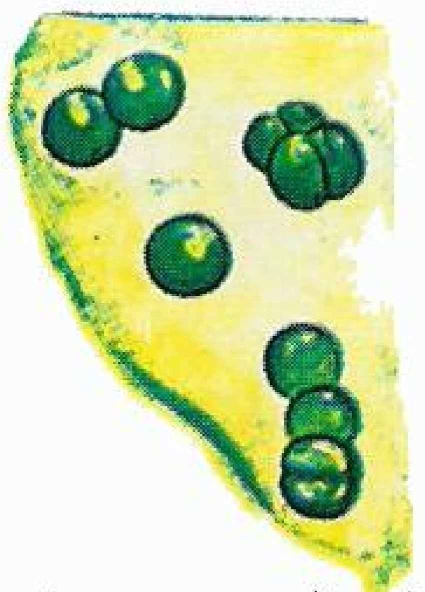
وهو جُلّ عالم النبات باقتضاب شديد.

المؤلف

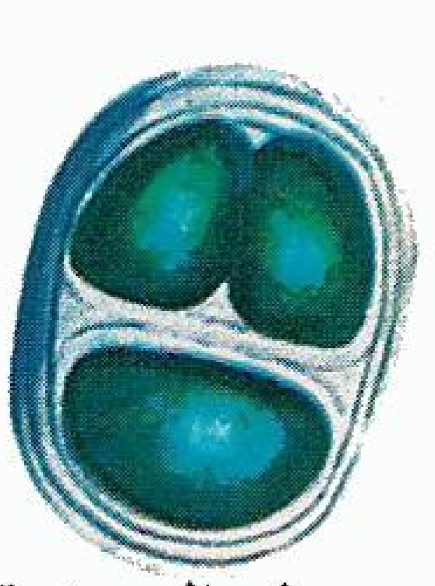
الطَّحَالِب

Algae

الطحالب algae، هي نباتات بدائيّة «Primitive» تعيش في التربة، وفي المياه، وفي المستنقعات، وتُعتبر من أقدم النباتات، بل أولى أنواع الحياة التي عُرفت على كوكب الأرض حتى الآن.



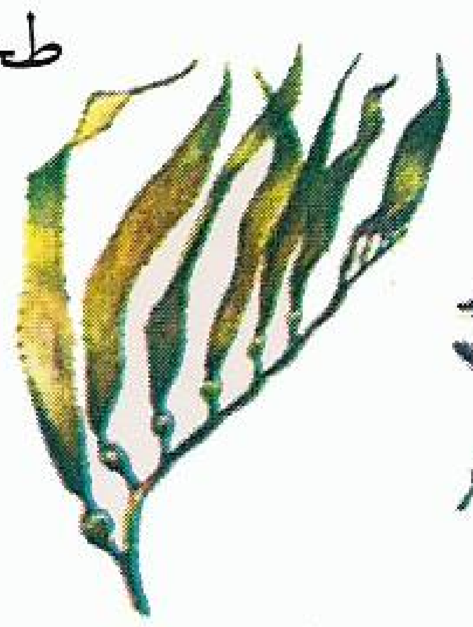
طحالب خضراء



طحالب زرقاء

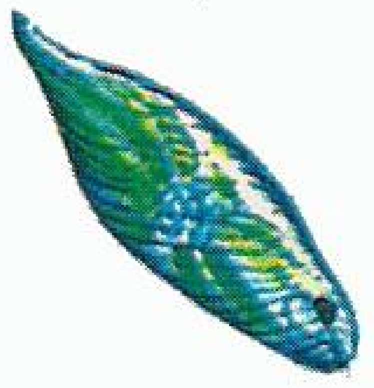
والطحالب كثيرة التنوُّع، والأنواع، إن من حيث الحُجوم والأشكال، أو من حيث التركيب والبُنية الداخليّة. وتَعُدّ الأنواع المعروفة نحو 20.000 نوع مُختلف. ومعظمها دقيق في الصِّغَر ومجْهريّ، والعديد منها يتألّف من خليّة واحدة، أو من خَيْط طويل «Filament» من خلايا مُتراصفة ومتجاورة. ولكلّ مجموعة منها لونُها الخاصّ، والتي تُنتِجها صِبْغِيَّة واحدة أو أكثرُ. فالطحالب الخضراء الكلوروفيليّة هي مُتشرِّبة غالباً باللون الأحمر أو البُنّي أو الأصفر بسبب الصِّبْغيّات الحمراء أو البنيّة أو الصفراء التي تُشارك صبغيّة الكلوروفيل الخضراء. وهذا ما يُكسِبُ الطحالب ألوانها المُتنوِّعة.

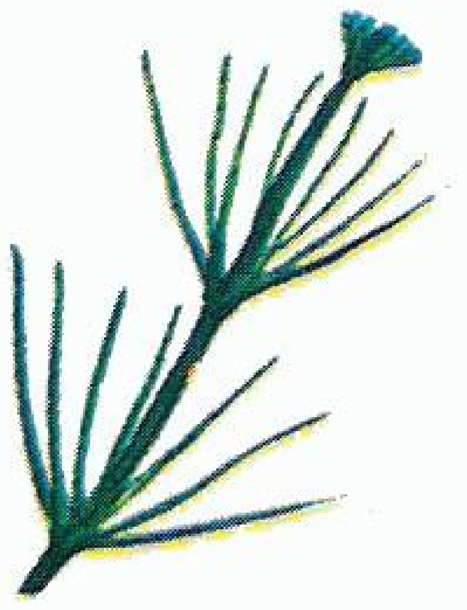
طحالب بُنيّة



طحالب حمراء

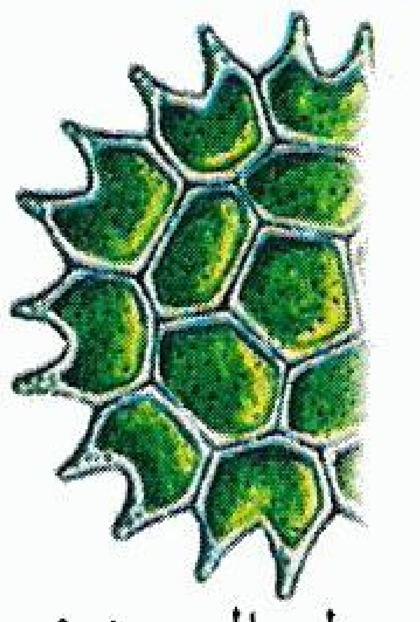
سَوْطيّات «دياتوم»



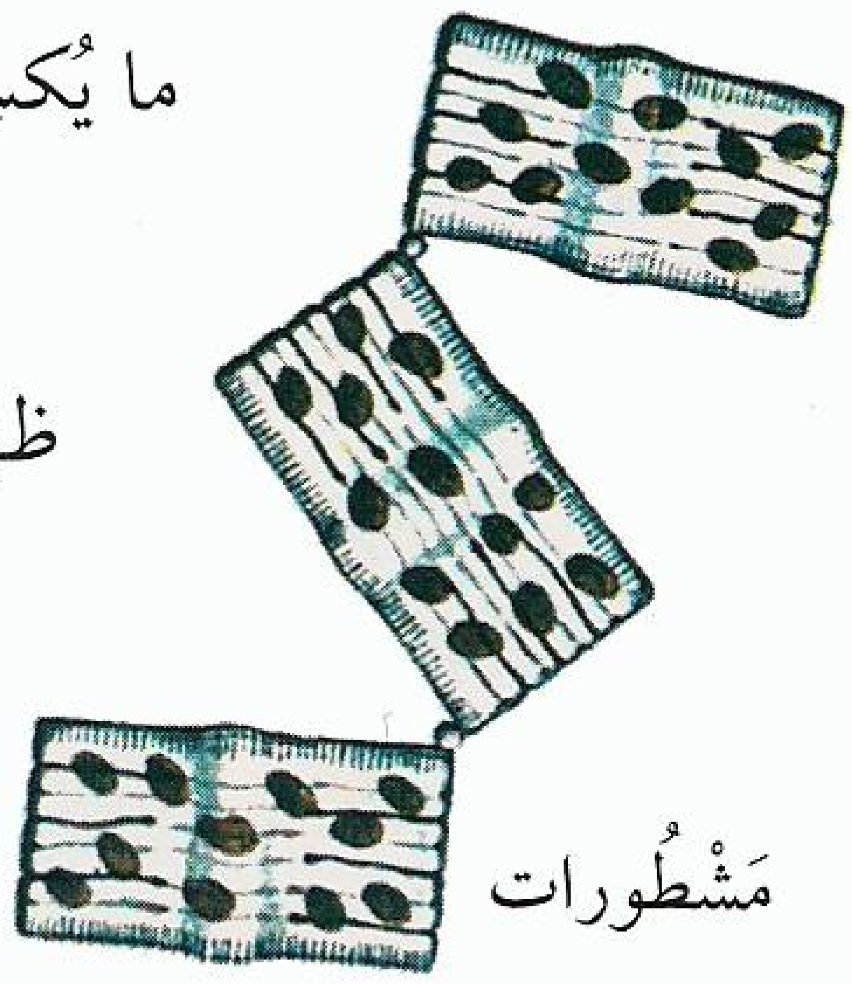


طحالب زرقاء ـ خضراء

إن أولى علامات وجود الحياة على كوكب الأرض ظهرت منذ نحو 2700 ميلون سنة كما يُقدِّر العلماء. وأُولى الطحالب التي ظهرت على الأرض، كانت الطحالب الزرقاء ـ الخضراء «cyanophyta». والطحالب كانت طليعة وجود النباتات الخضراء على سطح الأرض.



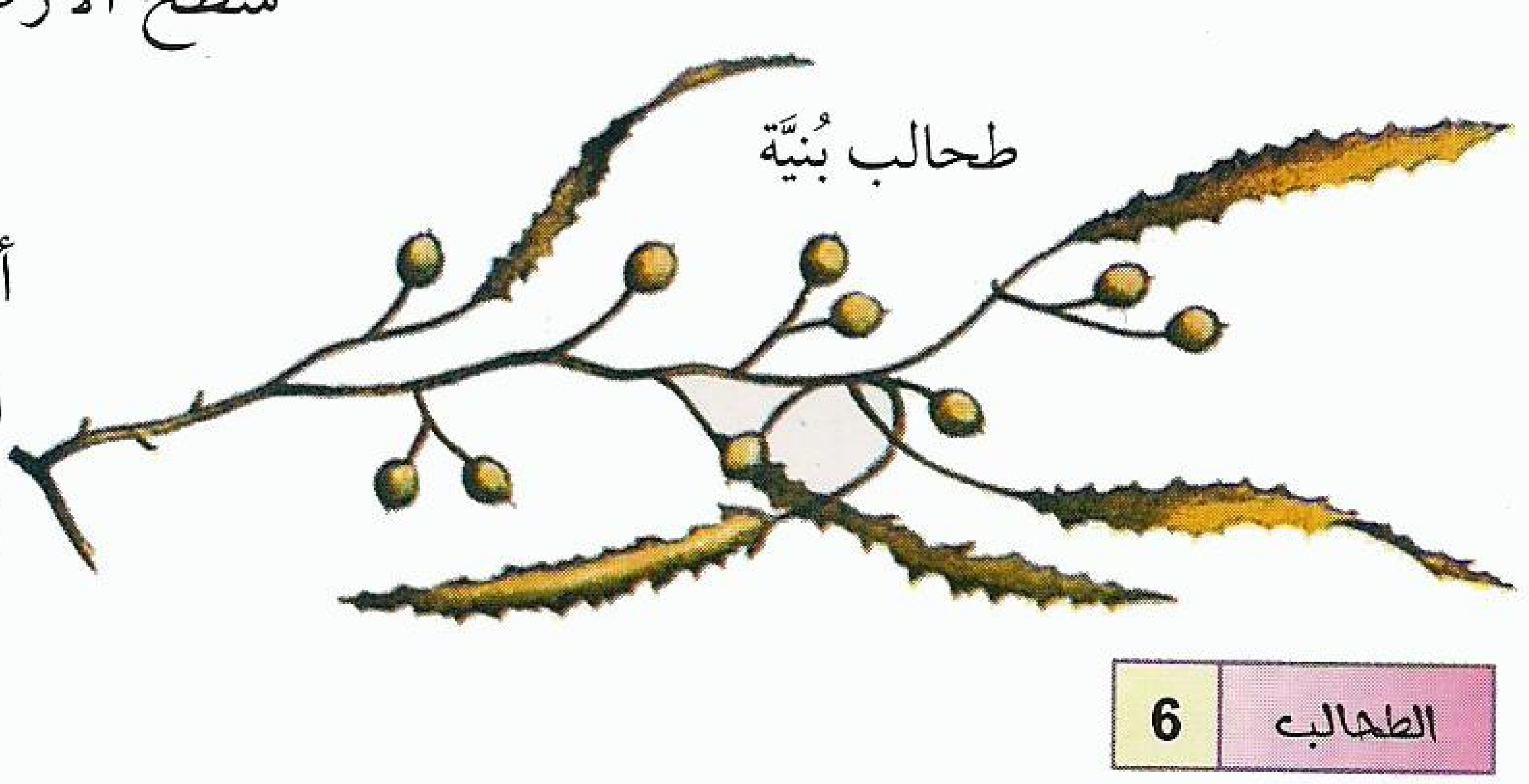
طحالب خضراء



مَشْطُورات

وقد كانت تعيش هذه الطحالب في أعماق البُحَيْرات، والبِرَك المائيّة حيث المياه كانت تتعرّض لأشعّة الشمس فوق البنفسجيّة. ثم تكاثرت وانتشرت.

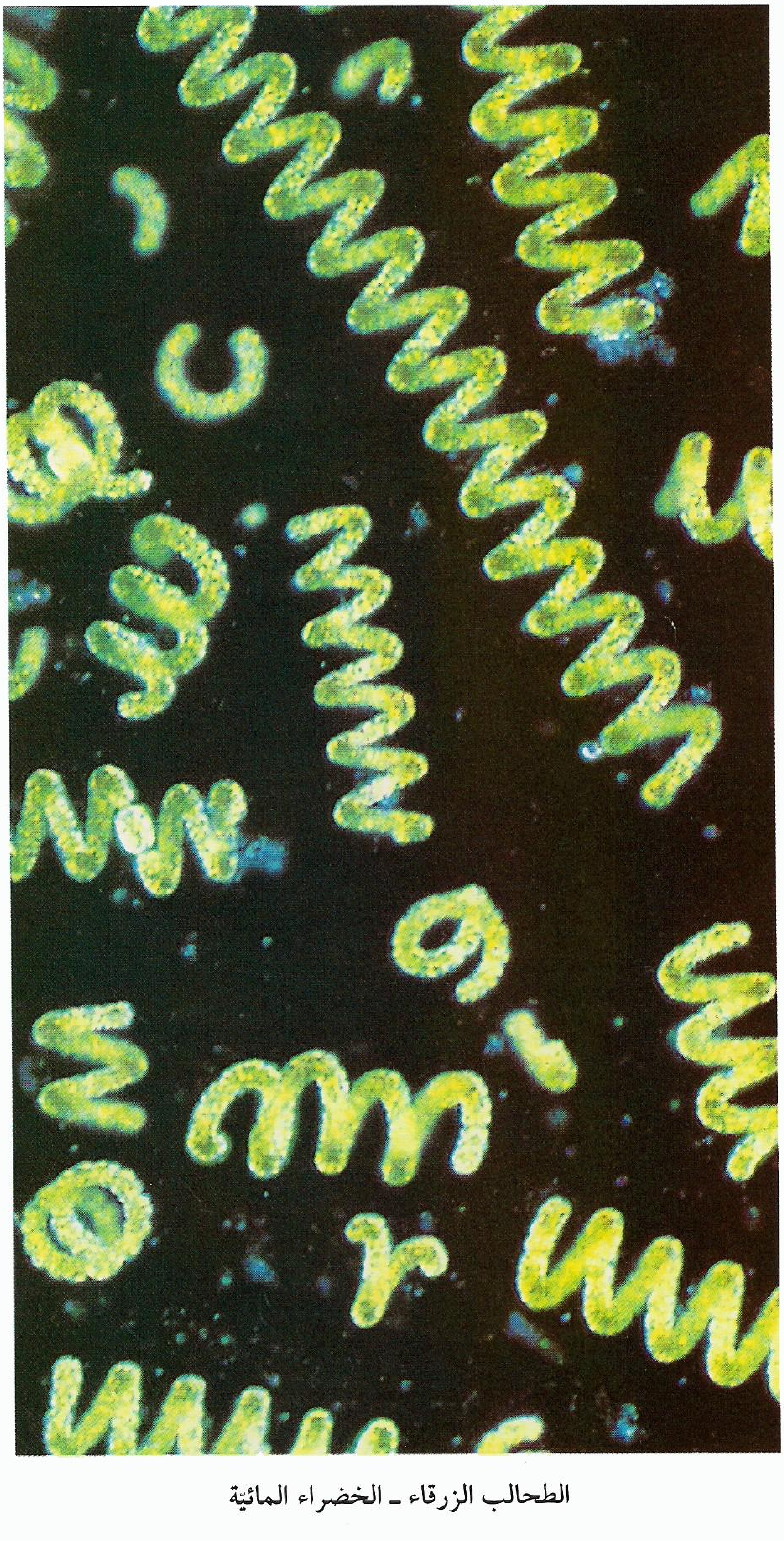
طحالب بُنيَّة



◻ ومن خلال عمليّة التَّخْليق الضوئي «photosynthesis» التي قامت بها هذه الطحالب، أنتجت الأوكسجين، وضاعفته وهي في المياه قبل أن ينطلق غاز الأوكسجين إلى الفضاء.

ومع تزايد كميّات الأوكسجين في الفضاء قَلَّت أخطار أشعة الشمس فوق البنفسجيّة التي كانت تصل إلى الأرض وتُعْدِم إمكانيّة الحياة على الكوكب. مُتخليَّة عن الحماية التي كانت توفّرها لها المياه من قبل.

والطحالب هي ذات أهميّة كبيرة في اقتصاديات الطبيعة. ففي البحار تقوم أنواع دقيقة منها تُعرف بِ المَشْطُورات ـ الدِّياتومات ـ «diatoms»، بعمليّة التَّخْليق الضوئي، فتَصْنَع الغذاء من مواد غير عُضْوية، فتحرّر الأوكسجين، تماماً كما تفعل النباتات العُلْيا.



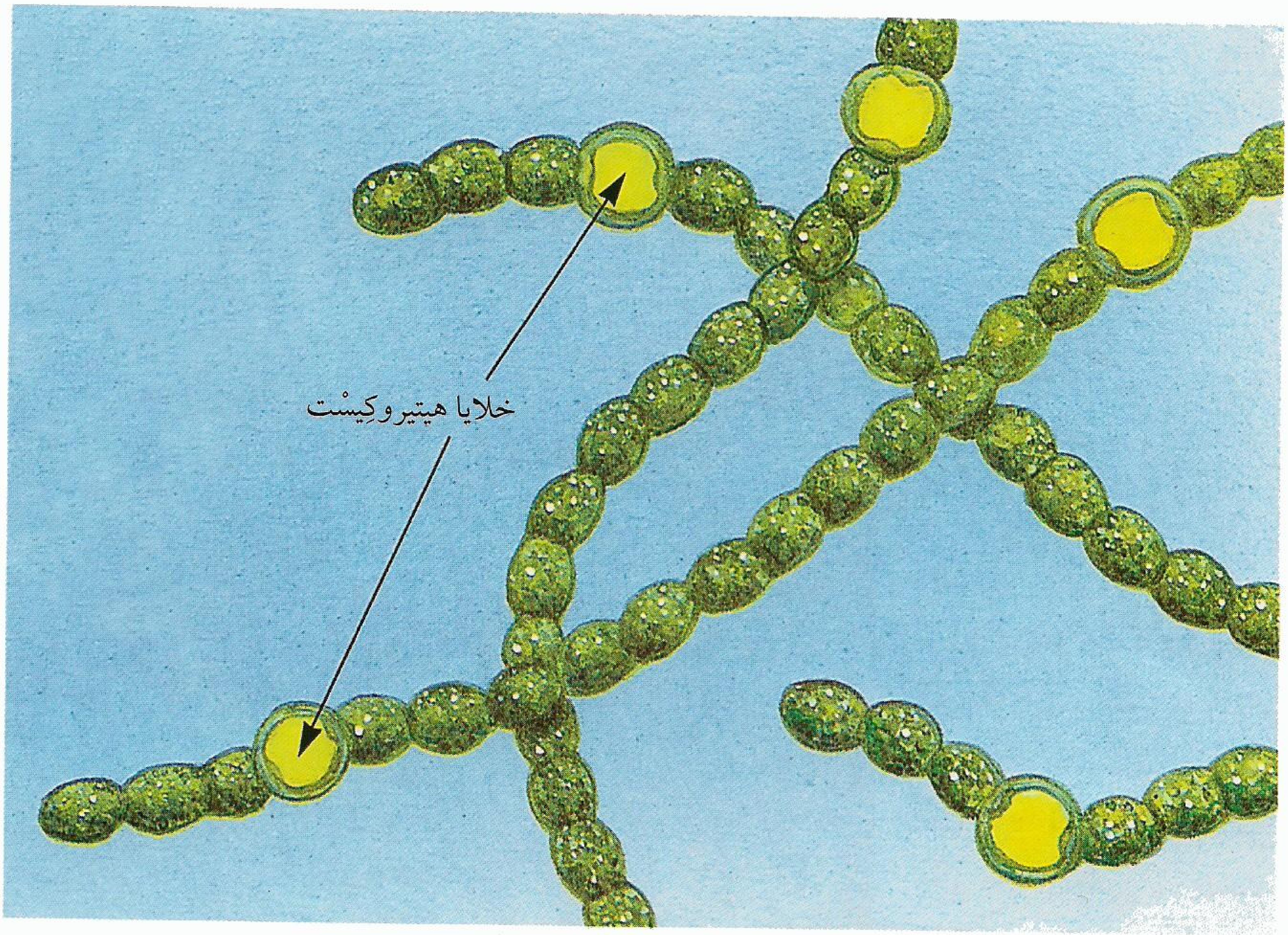
الطحالب الزرقاء ـ الخضراء المائيّة

وللطحالب خواصّ مشتركة، فهي جميعاً بدائيّة، وأنسجتها قليل التّكشُّف جداً «differentiation» للأغراض المُختَلِفة، إذا قورنت بالنباتات العُلّيا، فهي، أي الطحالب معدومة الجذور وليس لها سوقٌ، كما ليس لها أوراق حقيقيّة، ويعيش أغلبُها إما في المياه العَذْبَة أو في البحار المالِحة.

وأمّا ما يعيش منها فوق سطح الأرض، فهو يحتاج حتماً من أجل نموّه وتكاثِره إلى رطوبة شديدة.

والطحالب جميعها تحتوي على الكلوروفيل وهو يُكْسِبُها اللّوْن الأخضر وإن كانت صِبْغيّات أخرى تحجب اللون الأخضر. وهناك بعض أنواع، وهي قليلة، من الطحالب خالية من الكلوروفيل وهي جميعاً مُتطفِّلة «parasite».

إن جميع الأحياء، بكافّة أشكالها على الكوكب تحتاج إلى النتروجين Nitrogene - لأن



خلايا هيتيروكيسْت لها قُدْرة اقتناص وتحرير النّيتروجين من الهواء الطّلْق.

النيتروجين هو أحد مُكوِّنات أساسيّة للبروتين «protien». وتحصل الحيوانات على البروتينات من النباتات، كما أن النباتات بدورها تحصل على النتروجين ويوجد في التربة على هيئة نترات. والغلاف الجَوّي يتكوّن أساساً من النتروجين إضافة إلى عناصر أخرى، وليس بمقدور النباتات الاستفادة منها. فهي، أي النباتات، تَقْدِر على صُنع المُرَكَّبات النتروجينيّة عن طريق بعض أنواع البكتيريات «bacterias» والطحالب وبخاصة، الطحالب الزرقاء cyanophyta-blue، التي هي قادرة على أن تثبِّت، مع الطحالب الخضراء cyanophyra-greens، نتروجين الجَّوْ، وتربُطه بعناصر أخرى لبناء أجسادها عن طريق عمليّات مُثيرة للدهشة.

وعندما تموت هذه الطحالب تُزيد المُركَّبات النتروجينيّة ـ التي سبق أن صَنَعَتْها من قبل ـ من خصوبة التربة على الأرض.

التَّكَاثُر reproduction:

تكاثر الطحالب بطُرُقٍ مُتعدِّدة نخصّ بالذِّكْر منها:

أ ـ الانقسام البسيط simple division.

ب ـ تكاثُر خُضَري vegetative-reproduction.

ج ـ إنتاج الأبواغ Spore-production.

د ـ وطُرُق أخرى أساسها الإخصاب Fertilization. تندمج فيها أزواجٌ من الخلايا تُعْرَف بِـ الأَمْشاج ـ الجّامِيّتَات ـ «gametes». وبعض الجّامِيّتَات هذه يمكنها السباحة بنَشَاط في الماء.

أَنْـــوَاع الطَّـحَــالِـب

KINDS OF ALGAE

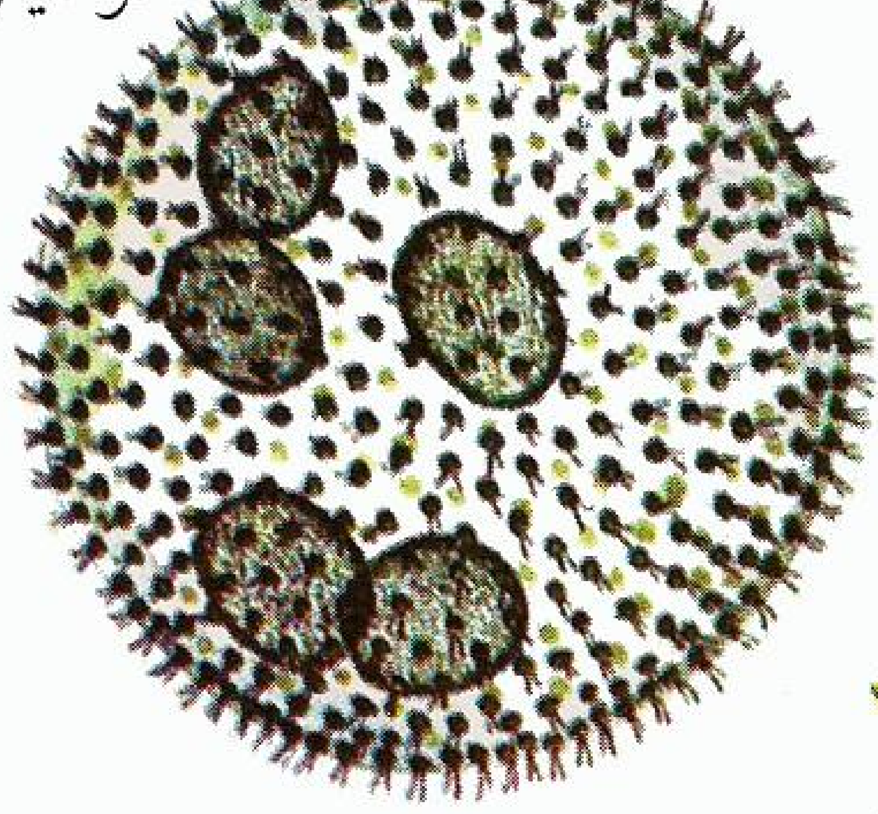
يوجد نحو 2000 نوع «species» من الطَّحَالِب، وأَبْسَطُها جميعاً هي الطحالب الزَّرْقَاء ـ الخَضْراء، كما هي أقدمها. وتختلف خلاياها عن خلايا الطحالب الأخرى فهي أقرب الشَّبَه إلى البكتيريات bacterias، ولهذا السبب فهي تُعرف أحياناً بِ البكتيريا الزَّرْقَاء ـ الخضراء. وعلى أية حالة فهي عندما تحتوي على الكلوروفيل لا بدّ أن تُصنَّف في جملة الطحالب.

تتضمّن الطحالب على أصغر النباتات، كما تتضمّن على أطولها، هذا إذا لم تكن أضخمها جميعاً فعلاً. فقد تَصِل طول الأعشاب البحريّة الضَّخْمَة في الدائرة القُطبيّة الجنوبيّة «Mocrocystis-Antratic» إلى نحو 190 متراً.

والطحالب الكبيرة يُمكِن تقسيمها إلى ثلاثة مجموعات نسبةً إلى ألوانها.

أ ـ حمراء. ب ـ بُنِّيَّة. ج ـ خضراء.

ومن الأنواع المِجْهريّة نجد أن المَشْطُورات diatoms غاية في الغرابة فهي تَمتلِك هيكلاً سِيْلِيْسيًّا «siliscious» مَنْقُوشاً ومُثَقَّباً «Perforated» بطريقة غريبة جدّاً، رغم دِقّة الهَيْكل المُتَنَاهي في الصِّغَر.



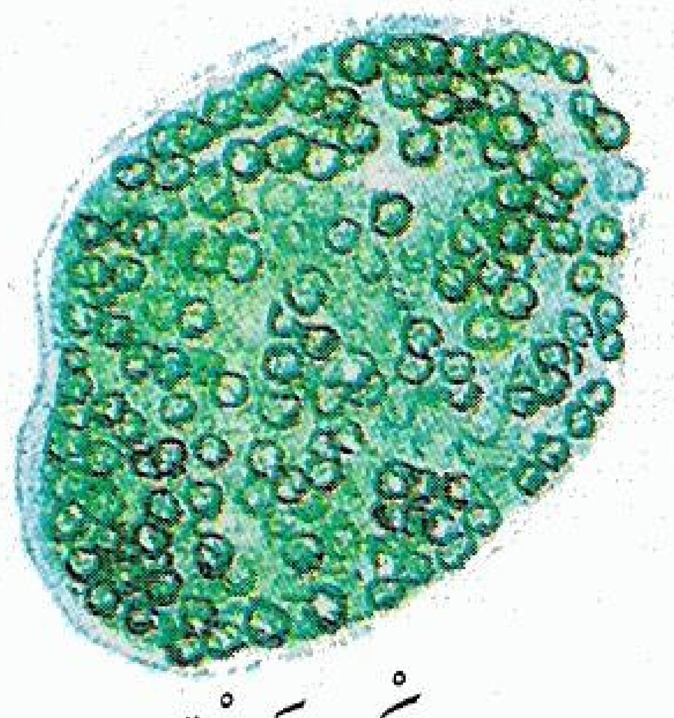
مَشْطورة كوسينوديكس

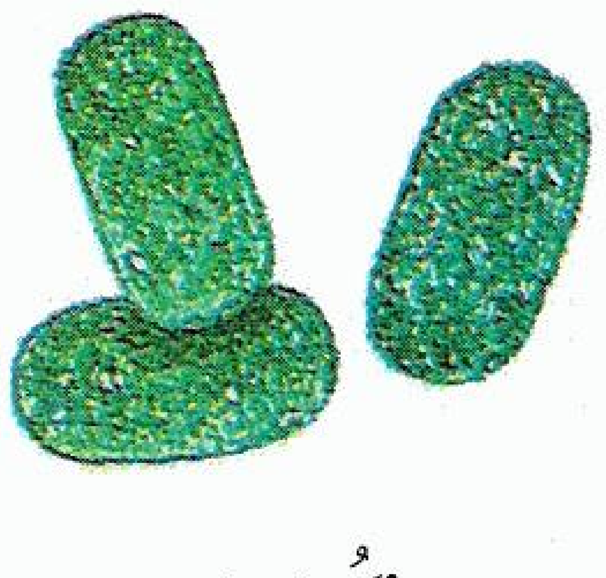
طحلب أزرق

سَوْطِيَّة سيراتيوم

طحلب أخضر (خس بحري)

طحلب أحمر (راسيا)


ميكروكيستيس


سينكوكوكوس

طحالب زرقاء ـ خضراء ـ

وبعض الطحالب الخضراء والتي تُعرف بِـ النباتات الصَّخْرِيّة «stonewort» تُوضَع في مجموعات خاصّة بها. ويوجد نحو 300 نوعاً يَنْمُو في الجداول المُوْحِلَة القِيْعَان وفي البِرَك «Ponds».

وبعض الطحالب تتمتَّع بأغشية خارجيّة صُلْبَة تمكِّنها من السُّمُوّ إلى علوّ نحو مترٍ واحد.

كما توجد مجموعات من الطحالب هي عبارة عن خليّة واحدة لها خَيْطٌ أو سَوْط «Filament» صغير. كما أن مجموعات أُخرى من الطحالب الصغيرة وبخاصة السَّوْطِيّات الدَّوارة «dinoflagellates» والمَشْطُورات «diatoms» تُكوِّن مُعظم العَوالِق «plankton» البحريّة والمياه العَذْبَة، وهذه تَطْفو على السُّطُوح المائيّة.

والطحالب اليوجْلِيْنِيَّة «englenophyta» هي ذات أهميّة، نظراً للشَّبَه الكبير الذي بينها وبين السَّوْطِيّات «Protozoa». فلو انتزعنا من اليوجلينا الكلوروفيل الذي بداخلها ومن ثمّ زوّدناها بفَمٍ لما أمكن تمييزها من السَّوطيّات.

والحقيقة أن هذه الكائنات الحَيَّة هي النُّقْطَة التي تفرّعت عندها الحيوانات والنباتات مُنْفَصِلَةً عن بعضها بعضاً، على سُلَّم التطوّر.

يكثر وجود الطحالب في المياه العَذْبَة وفي مياه البحار. وأغلب أشكالها الكبيرة هي البحريّة منها، وتتكوّن من أنواعها المُختلِفة المجموعة التي تُعرف بِـ الأعشاب البحريّة «seaweeds».

وأكثر الطحالب شيوعاً في المياه العذبة، والتي يُمكِن رؤيتها بسهولة هي الطحالب الخضراء الخَيْطيّة «Filamentou or thread-like» والتي تُكوِّن عادةً كتلاً خضراء لَزِجَة طافية فوق سطوح البِرَك. وأمّا تلك التي تعيش على الأرض فإنها تعيش في الأماكن الشديدة الرطوبة.

فالمَسْحوق الأخضر اللون الذي كثيراً ما يُغطّي لِحاء ـ قُلَف ـ الأشجار ليس إلاّ طحالب من النوع الذي يُدعى ميكروكوكُس «Micrococcus». وأشهر الطحالب المعروفة والشائعة هي التالي:

أ ـ الطحالب الحمراء red algae :

هي أعشاب بحريّة بمعظمها، وهي تربو على نحو 4000 نوع. وعدد قليل منها يعيش في المياه العَذْبة. وغالبيتها تنمو على شكل صفائح أوراقٍ مُتفرِّعة، تكون أحياناً ناعمة المَلْمَس وأحياناً خشنة، وأحياناً قاسية، يُغطِّيها غشاء كلسيّ تفرزه النّبْتَة بنفسها. وبعض الطحالب البحريّة الحمراء تنمو وهي تُشكِّل قِشْرةً تُغلِّفُ بها الصخور. والطحالب الحمراء شغوفة بالعيش في الشواطئ البحريّة للعالم المترامي الأطراف ولكن مُعظمها يرغب بالمناطق الاستوائيّة ويعيش على سواحل بحارها.

ومعظم الطحالب البحريّة تعيش في أعماقٍ لا تبلغها الطحالب البُنيّة، والعمق المناسب للطحالب الحمراء يتراوح ما بين 5 ـ 8 أمتار. وليس من بين الطحالب الحمراء ما يبلغ أحجاماً كبيرة وأغلب الأعشاب البحريّة سائغة المأكل وإليها تنتمي الطحالب الحمراء.

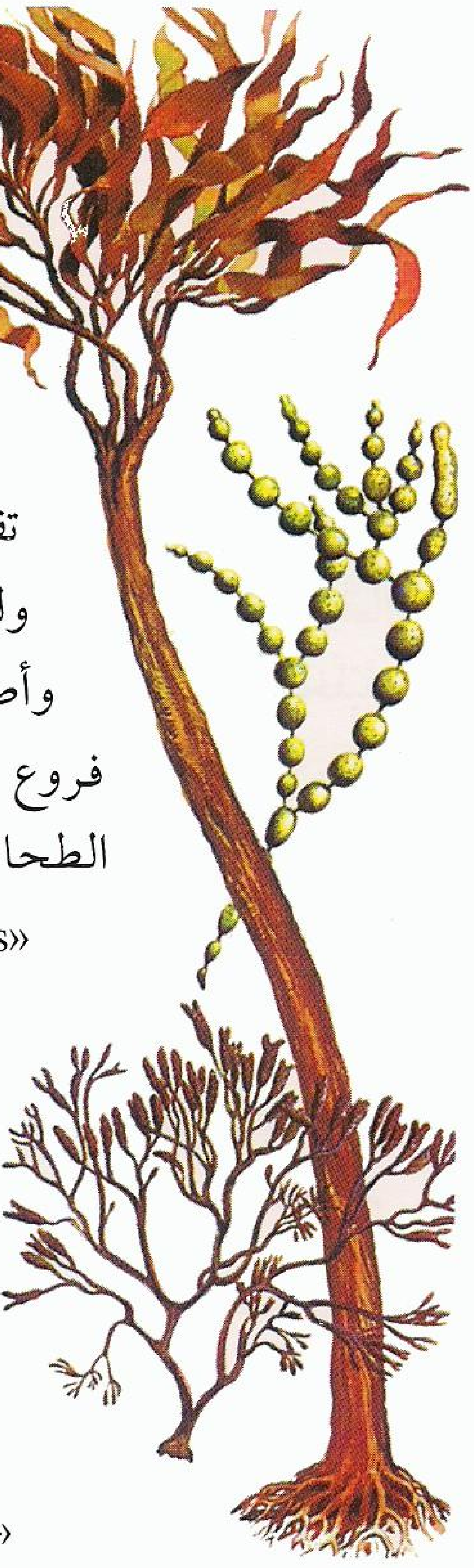
ويستخرج من طُحْلُب أغار ـ أغار «agar-agar» مادة شبه جيلاتينيّة تُدعى جيليديوم «gelidium» من أهم استخداماتها عمل الجيلي gelly.

ب ـ الطحالب البُنيَّة brown algae :

تربو الطحالب البُنيَّة على نو 2000 نوع، وكُلّها تقريباً بحريّة، وتنتمي إليها غالبيّة الأعشاب البحريّة القريبة من الشواطئ. وليس من بين هذه الطحالب أنواعاً من طحالب ذات الخليّة الواحدة قط.

وأصغر الطحالب البُنيَّة هي فروع خَيْطِيَّة رفيقة. ومعظم الطحالب البُنيَّة أعشاب بحرية «seaweeds».

وهذه الطحالب تشكِّل الجزء الهام من غذاء النباتات البحريّة لسكان الشُّرْكَان الساحليّة الأشدّ برودة. وأعرفها طُحْلُب فيوكس «Fucus» ويكثُر على شواطئ أوروبا ويُعرف بِ طُحْلُب المَثَانة. وكذلك طُحْلُب سارغاسوم «sargassum» وهو عشب بحريّ ينمو طافياً.



الطحالب البُنيّة

طُحْلُب بَحْري بُنّي سرغاسّوم

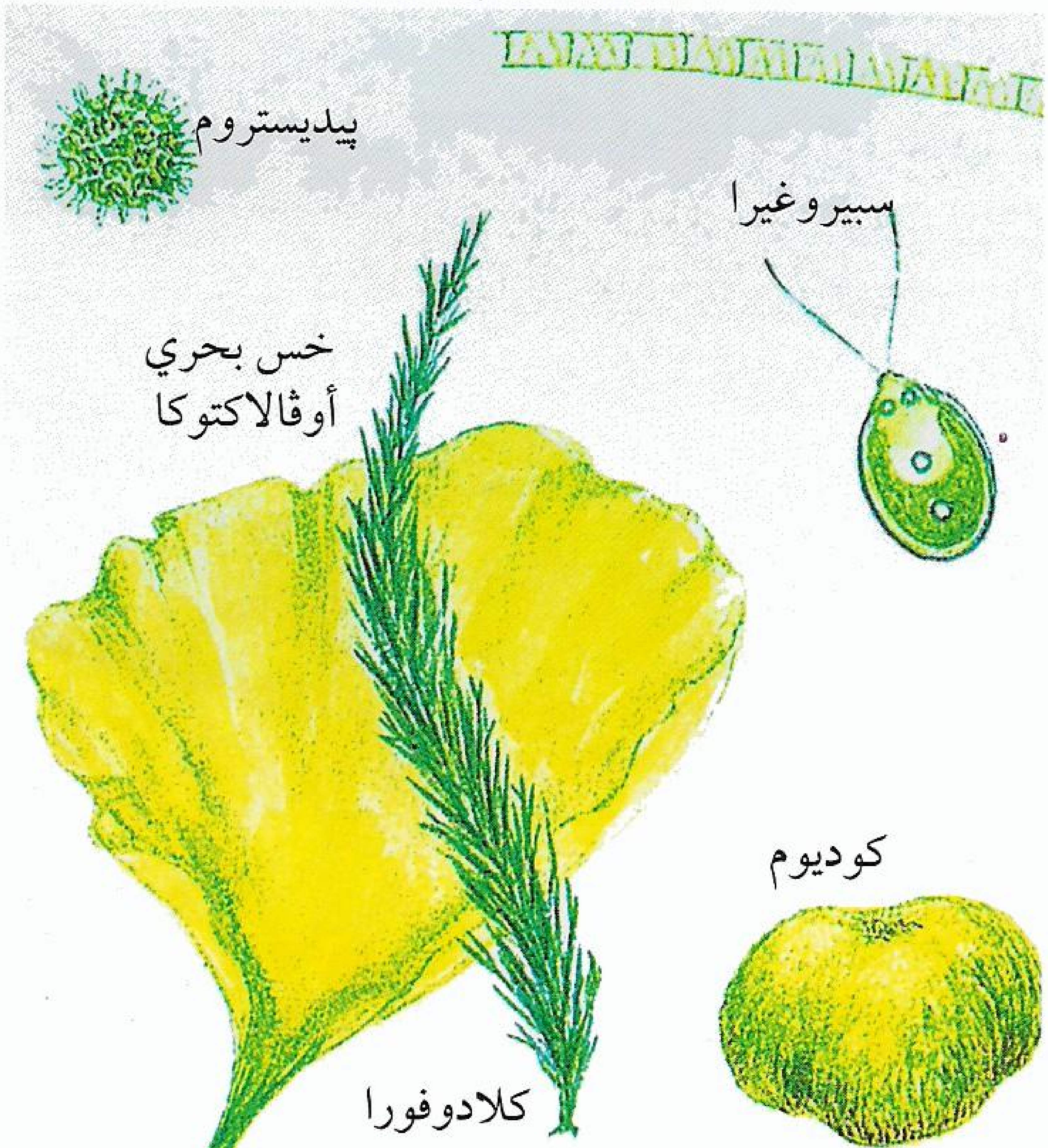
ج ـ الطحالب الخضراء green algae :

طُحلب الخَسّ البرّي

□ تربو الطحالب الخضراء على نحو 10.000 نوع. وهي أرقى أنواع الطحالب ولربما كانت هي من أسلاف النباتات العُلْيا. والطحالب الخضراء تتدرّج بدءاً من الخليّة الواحدة إلى الطحالب المُتوسِّطة الأحجام من الأعشاب البحريّة الخضراء.

إن غالبيّة الطحالب الخضراء بحريّة الأشكال، ولكن نحو 90٪ من هذه المجموعات تعيش في المياه العَذْبة. وتتمتّع الطحالب الخضراء بتنوّع كبير في المراتِب وفي الأشكال. ومن الطحالب الخضراء الشهيرة التالي:

طُحلب المياه العَذبة



الطحالب الخضراء

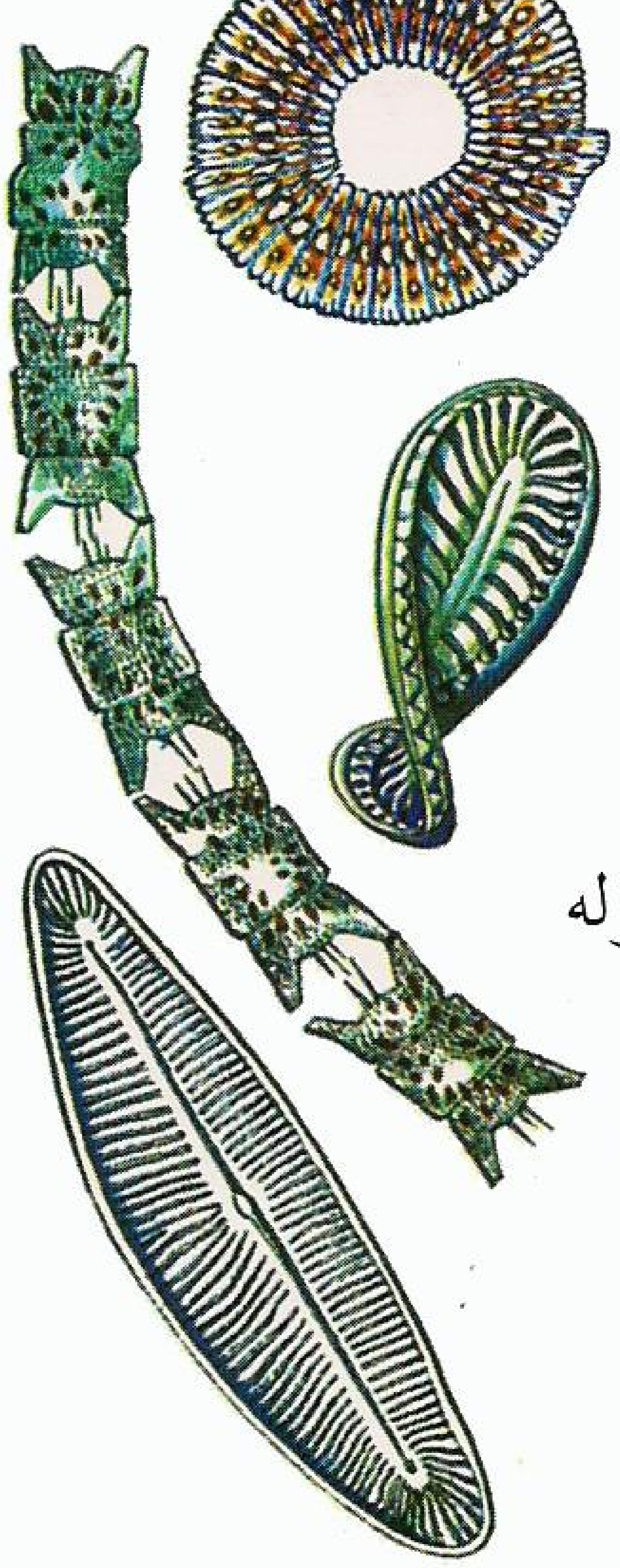
خَسّ الماء «sea lettuceulva» وخيوط سبيروجيرا «Spirogyra» الشّائِعة جداً وهي توجد أحياناً في البِرَك الرّاكدة أيضاً.

د ـ الطحالب الخضراء ـ الزرقاء

green-blue algae :

وهي كائنات مِجْهَريَّة، وحيدة الخليّة. توجد في المياه العَذْبة وفي الأماكن الرطبة من التربة.

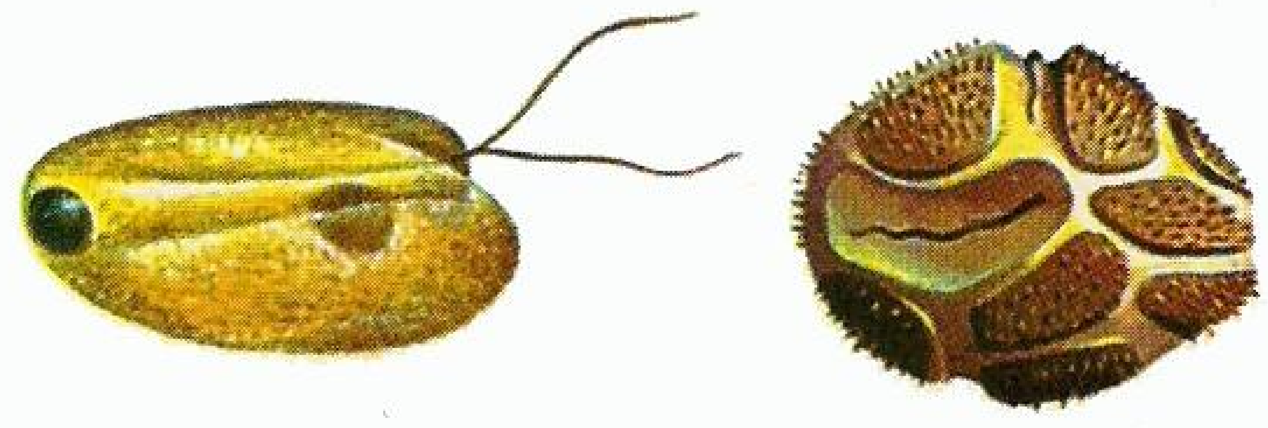
هـ ـ الطحالب الصفراء «المَشْطُورات»«Yellow algae «diatoms :

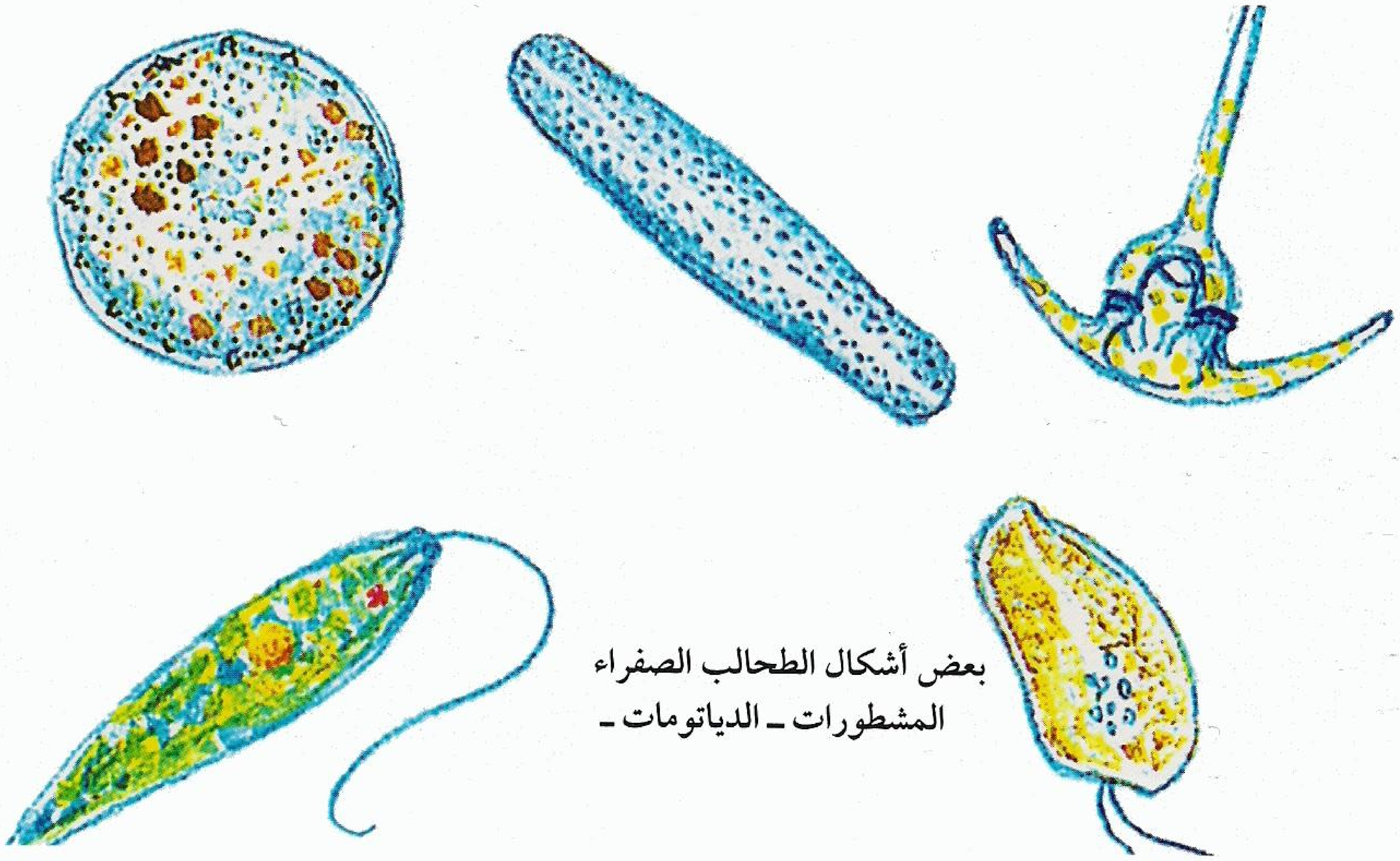


وتشتمل الطحالب الصفراء ـ المَشْطُورات ـ على بعض الطحالب الخَيْطيّة الصفراء ويوجد منها نحو 10.000 نوع وهي أشهرها من بين المَشْطورات «الديانومات» جميعاً.

ولجميع الدياتومات ـ المَشْطورات ـ هياكل shells من السِّيلِيْسيَا. وهي غاية في الغرابة. فالهيكل ينقسِم إلى قِسْمَيْن، يُشبه الصندوق وغطاءه «box and lid» رغم دِقّة الهيكل المُتناهي في الصِّغر بحيث لا يتعدّى طوله على 200 ـ 20 ميكرومتر. وهو رقيق جداً ومَنْقُوش ومُثَقَّب بطريقة مُدهشة. وهي تعيش في المياه العَذْبة وفي البحار بأعداد هائلة. وهياكلها غالباً ما تكون نهائيّة الشكل «Patterned».

والسَّوْطيّات الدَّوارة «dinoflagellates» وإيغليناس euglenas، وكريبتوموندااس «cryptomondas» تمتلك أوباراً أو سياطاً «flagella» وبالتسُّوط بها ـ أي بهذه السياط ـ تتمكن المشطورات ـ الدياتومات ـ من الحركة الضعيفة في المياه.





بعض أشكال الطحالب الصفراء
المشطورات ـ الدياتومات ـ

إن الطالب السَّوطية ـ اليوغيلينيات ـ هي مجهريّة ذات سَوْط وتُعرف بـ العُيَيْني أي إغلينا وهو أشهرها. وهو جنس من العُضْويّات له سَوْط أو سَوْطان اعتبره العلماء طحلباً من نباتات بؤبؤيّة.

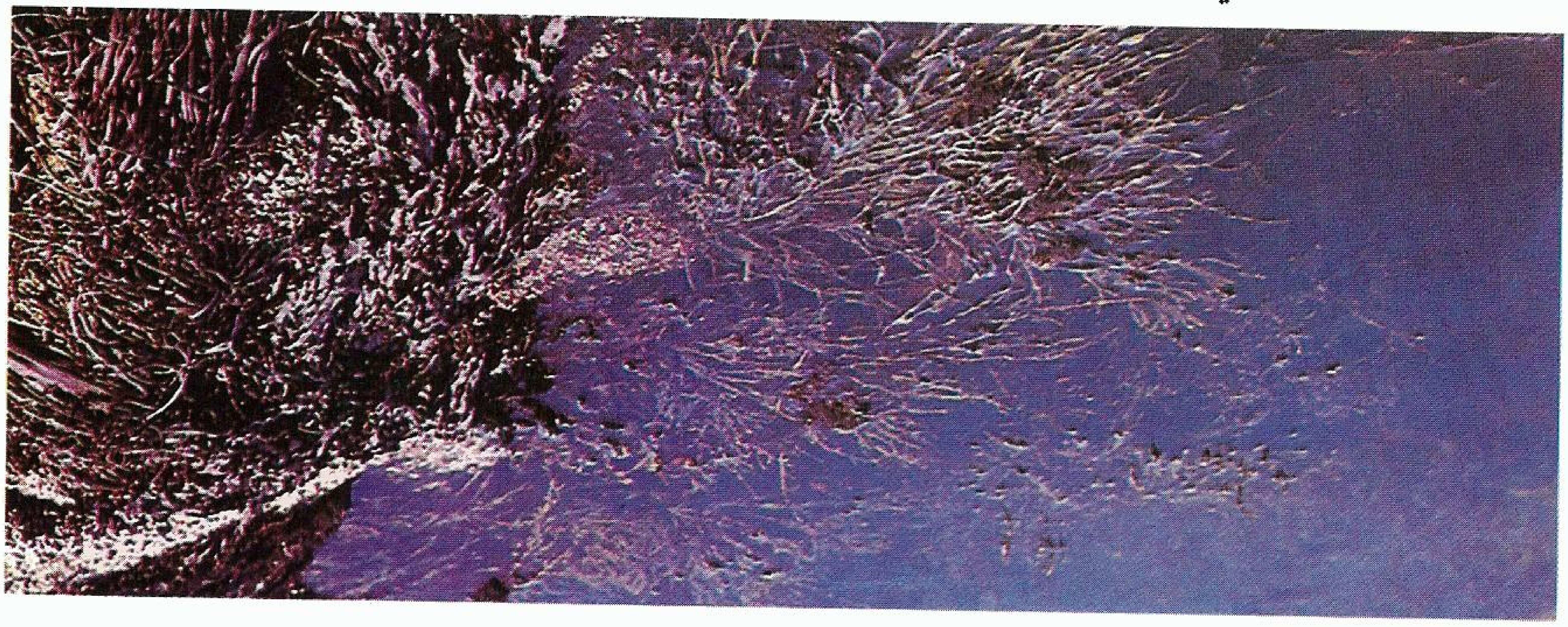
كما توجد طحالب بيروفيتا «Pyrophyta» وطحالب كاروفيتا Charophyta التي منها النيتلاّ Nitylla الهَشّة وتعيش في البِرَك الرائدة.

و ـ العوالِق البَحْرِيَّة ocean's plankton:

أما الطحالب التي تُعرف بالعَوالِق البحريّة «planktons» والتي تعيش في البحار والمحيطات فهي تغطّي نحو 70٪ من سطوح مياه المحيطات على الكرة الأرضية. وهي توجد في الأعماق المُتوسَّطَة والطَّفيفة، وبخاصّة على السَّواحِل والشُّطئان لعموم المحيطات ـ وهي من الكثرة بحيث أُطْلِق عليها بحقّ نعت الأعشاب البحريّة «seaweeds»، لما توفِّره للحيوانات البريّة من غذاء ويمكن أن يكون في جملة السلسلة الغذائيّة بل وفي القِسم الهام منها.

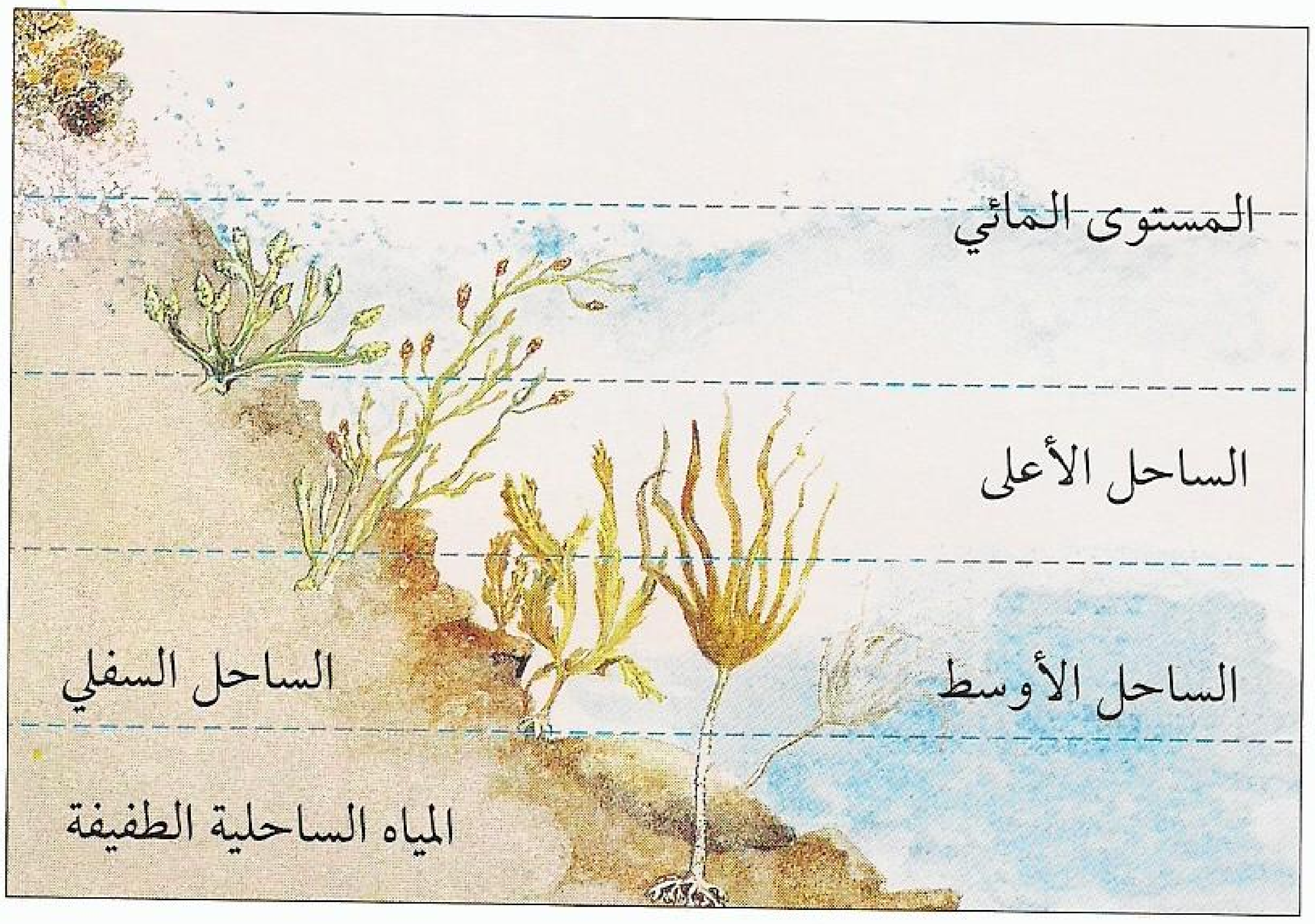
وتتكوّن معظم مجموعات العوالِق من مجموعات المَشْطُورات ـ الدياتومات ـ «diatoms» ومن مجموعات السَّوْطيّات الدوّارة «dinoflagellates».

إن مُعدّل الأعماق التي تبلغها العوالِق هي نحو 3900 متر. ومعلوم بأن أشعة الشمس لا تبلغ أكثر من نحو 400 متر عمقاً. ولكن الضوء النَّقي هو ذاك الضوء الذي يُحدَّد بِـ 10 متر وما فوق إلى سطح الماء. ولذلك فإن العوالِق التي توجد تحت هذا المعدّل تحتاج إلى الضوء الكافي بالقيام بعمليّة التخليق الضوئي. وبذلك لا يتوفّر لها أن تعيش في أعماقٍ تتعدّى ال 15 متراً.



طحالب بحرية طافية على السطح

طَحَالِب المَـوَاطِن الأخـرى

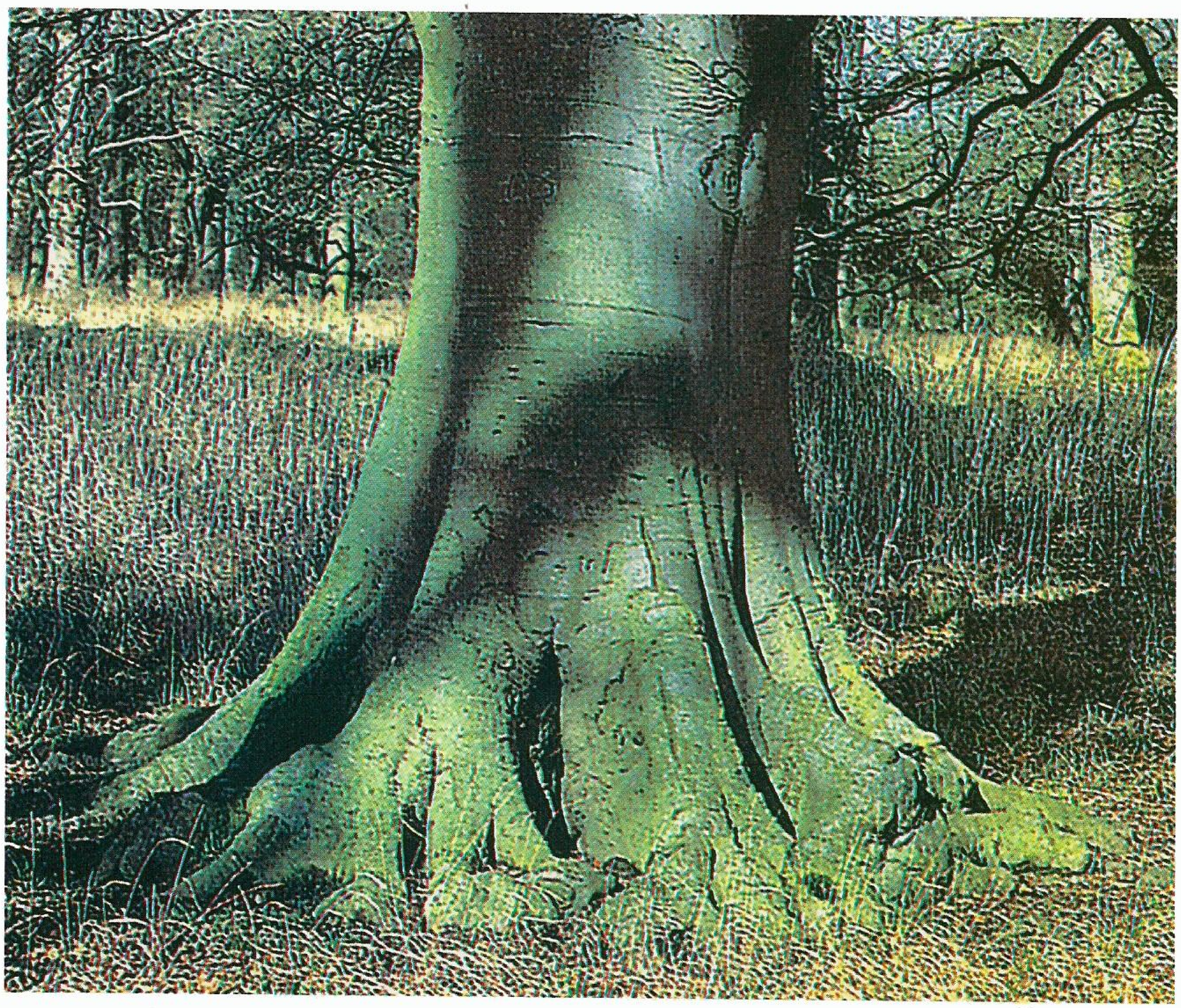


طحالب المستويات والمرتفعات والأعماق المائية

وقد وُجِدَت الطحالب أيضاً في الأقنية والخزانات المائية تماماً كما في البحار والبُحَيْرات. وهذه الطحالِب الدقيقة الأجسام قد وُجِدَت في البِرَك ponds، والأقنية ditches، وفي المياه التي حول أصول الأشجار «watet butts» وكذلك في الينابيع التي تُغذّي الحقول.

ففي المياه الجارية فإن الطحالب الدقيقة هي التي تتواجد على سطوح الصخور وعلى صفائح النباتات المائيّة الكبيرة.

الأحواض الصخرية، وهي تعطي فكرة واضحة عن السرير البحري الذي تحت حركة المدّ والجزر الخفيفة



الجذوع الخضراء

أما الطحالب الخيطيّة «Filamentous» فهي غالباً ما توجد وهي مُلتصِقة بالصخور أو بالبَحْص Pebbles. وقد وُجِدَ على سطح التربة العديد من الطحالب من مثل المَشْطورات. والتي لا تُرى بالعين المُجرَّدة.

وتُرى أيضاً مستعمرات هائلة من الطحالب على سطوح التربة النديّة «Moist soils». وهي على صورة كِتل هُلاميّة مُلبَّدة، أو رقيقة بغطاء ضارب إلى اللون الأخضر، مثل الطُحْلُب ميزوتاينيوم «Mesotaenium». وفي المناطق الاستوائيّة الحارّة فإن الطحالب الزرقاء الخضراء تُسهِم إلى حدّ كبير في تثبيت التربة.

والطحالب التي تحيا خارج المياه عليها أن تعيش في الجفاف drought. وهذه الطحالب تعتمِد على الأمطار وعلى الرطوبة الجويّة من أجل الاستمرار في الحياة.

الطحالب تكوينها وحياتها

إن وحيدات الخلايا هي الطحالب الأَبْسَط بناءً، ومع ذلك فهي تُظْهِرُ التبايُن الكبير في أشكالها. فعندما نَضَعَها تحت المِجْهَر الالكتروني الحسّاس، نجد أن جدران الخلايا لدى المشطورات والسَّوْطيّات الدَّوّارة والطحالب النهرية الدقيقة desmids هي غاية في التّعقيد.

والأعشاب البحريّة الكبيرة«seaweeds»، والنباتات الدقيقة الصَّخْريّة ـ طُحْلُب بني Fucus ـ برغم بناء بعضها المُعقّد هي ذات أشكال نباتيّة أكثر وضوحاً.

الطحالب معدومة الجذور، والأوراق، والأزهار، والثمار، وحتى تلك التي تشبه البذور والتي وُجِدَت في النباتات المُزْهِرة لا وجود لها حتى لدى أكثر الطحالب تطوّراً.

إن مظاهرها الشديدة التنوّع، لم تُستخدم من قبل العلماء، ولذلك لم يتمّ تصنيفها في مجموعات، أو طوائف تبعاً للصِّبغيّات التي تحتويها هذه الطحالب، وهي طبعاً تحتوي على الكلوروفيل. وفي الطحالب الزرقاء ـ الخضراء تُخفي صِبْغيّات زرقاء اللون phycocyanin وحدها الكلوروفيل الأخضر. والكلوروفيل المُتوقّع وجوده في الطحالب الزرقاء ـ الخضراء، يحتوي على وحدات مُصَفَّحة تُدعى بِ «chloroplasts» والتي هنا فقط تأخذ عمليّة التخليق الضوئي مجالها الكامل. فالطاقة الشمسيّة تثير جُزَيْئات الكلوروفيل فتبدأ بسلسلة من ردود أفعال كيميائيّة، وغاز الكربون المُؤَكْسد CO2 ـ ثاني أوكسيد الكربون ـ يتّحِد مع الماء ويكوّن نوعاً بسيطاً من سُكّر وأوكسجين وماء.

■ والطحالب الخضراء لا تحتوي على كميّة من صِبْغيّات أُخرى سوى الخضراء. وجدران خلاياها مُكوَّنة من مُرَكَّبٍ يُعْرَف بِ السيلولوز «cellulose» ويُختَزَنُ الغذاء في خلايا الطحالب الخضراء على صورة نَشَا «starch».

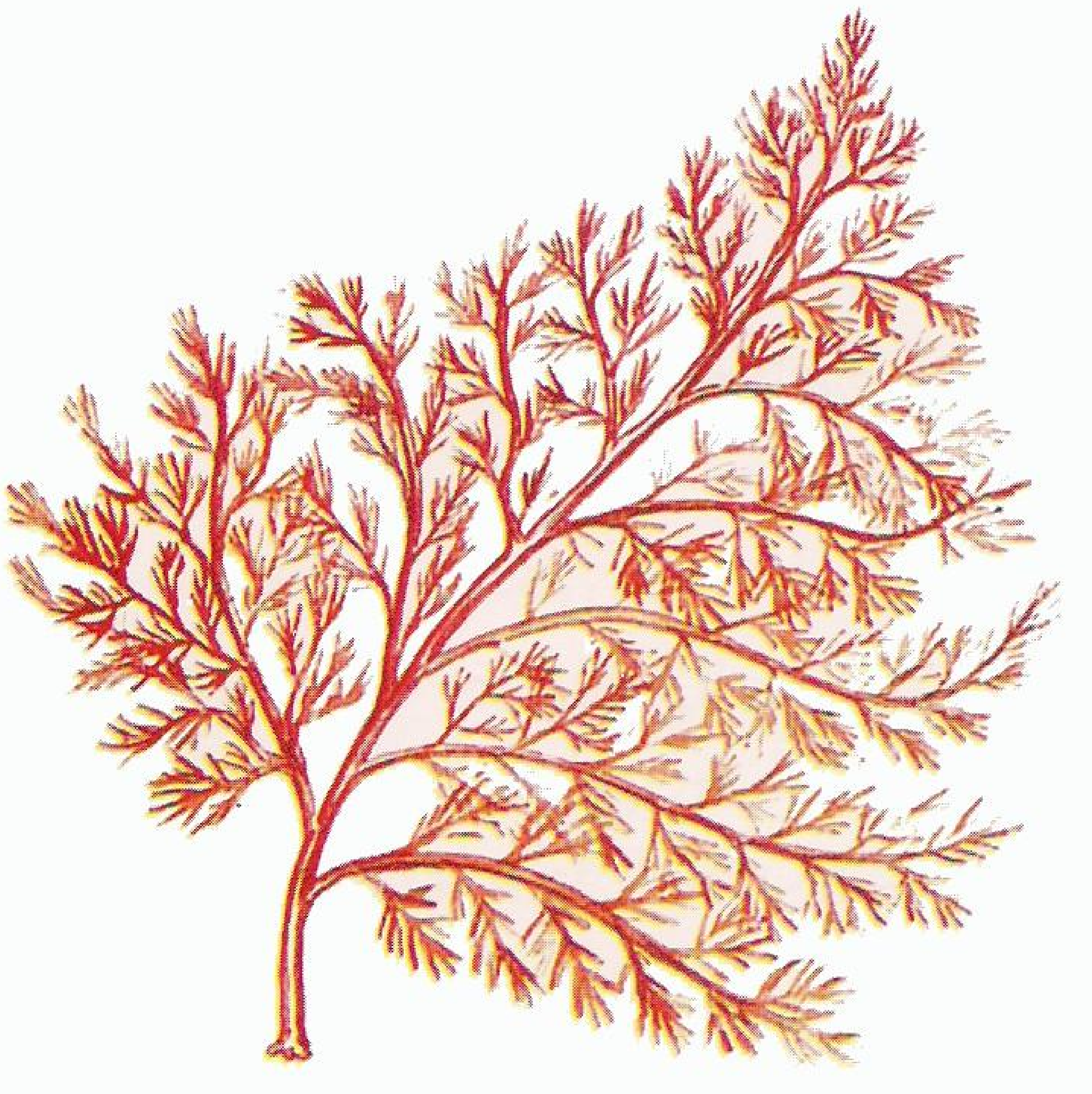
■ الطحالب البُنيّة وفي مجموعتها يكون الكلوروفيل الأخضر متوارياً خَلف صِبْغيّاتٍ بُنيَّة اللون تُعرف بِ «Fucoxanthin»، ويكون الغذاء مُختزناً على هيئة كحولٍ سُكّريّة «sugar alcohol» وهيئة كربوهيدرات «carbohydrates». وتحتوي جدران الخلايا على كميّاتٍ من مادة جوهريّة تُدعى أسيد الجينيك «alginic acid». ولا توجد الطحالب البُنيّة على صورة وحيدة الخليّة قطعاً.

وللعشب البحري «قُحْلَة» نوع من الجذور تُعرف بِ «holdfast» ولها أيضاً سُوَيْقة ضعيفة أو وُرَيْقة «stipe» التي لديها القدرة على الحياة لعدد من السّنوات. أما تلك التي على شكل أوراقٍ

سرخسيّة fronds أو أوراق عاديّة «blades» فهي تحيا لعامٍ واحد فقط. وينمو لها عند قِمّتها ورَيْقة أخرى «stipe» في فصل الربيع من كل عام.

■ والطحالب الحمراء يكون في هذه المجموعة عادة اللّون الأخضر مُقَنَّعاً بصِبْغيَّات «حمراء Phycoerythrin»، ولبعضها توجد صِبْغيَّاتٍ زرقاء. وعلى أية حالة فالأعشاب البحريّة الحمراء «red seaweeds» يمكنها أن تكون بُنيَّة اللون أيضاً أو حتى مُسْوَدَّةً أو حتى زرقاء اللون.

إن كلوروفيل الطحالب الحمراء يختلِف اختلافاً طفيفاً عن سواها من الطحالب، لأن الشمس تَصْنَع أنواعاً مُختلِفة من الأشعة. فبعضها لديه طاقة أكبر تمكِّنُه من اختراق البحر إلى أعماقٍ أَبْعَد من غيرها. والطحالب الحمراء لديها قُدرة استخدام هذه الأشعّة، ولهذا فهي قادرة على العيش والازدهار في أعماقٍ أبعد من غيرها. وفضلاً عن ذلك فهي تستطيعة الازدهار في ظلال أوراق العشب البحري القُحْلَة «kelp». أما تلك التي تنمو على السواحل فهي تَجْنَح لأن تتحوّز إلى خُصَل سلكيّة ذات ورَيْقات ضيّقة. أما تلك التي تعيش في القيعان الهادئة الأمواج فتكون أوراقها أكثر انبساطاً وأعراضها أوسع، على خلاف تلك التي تنمو على السواحل..



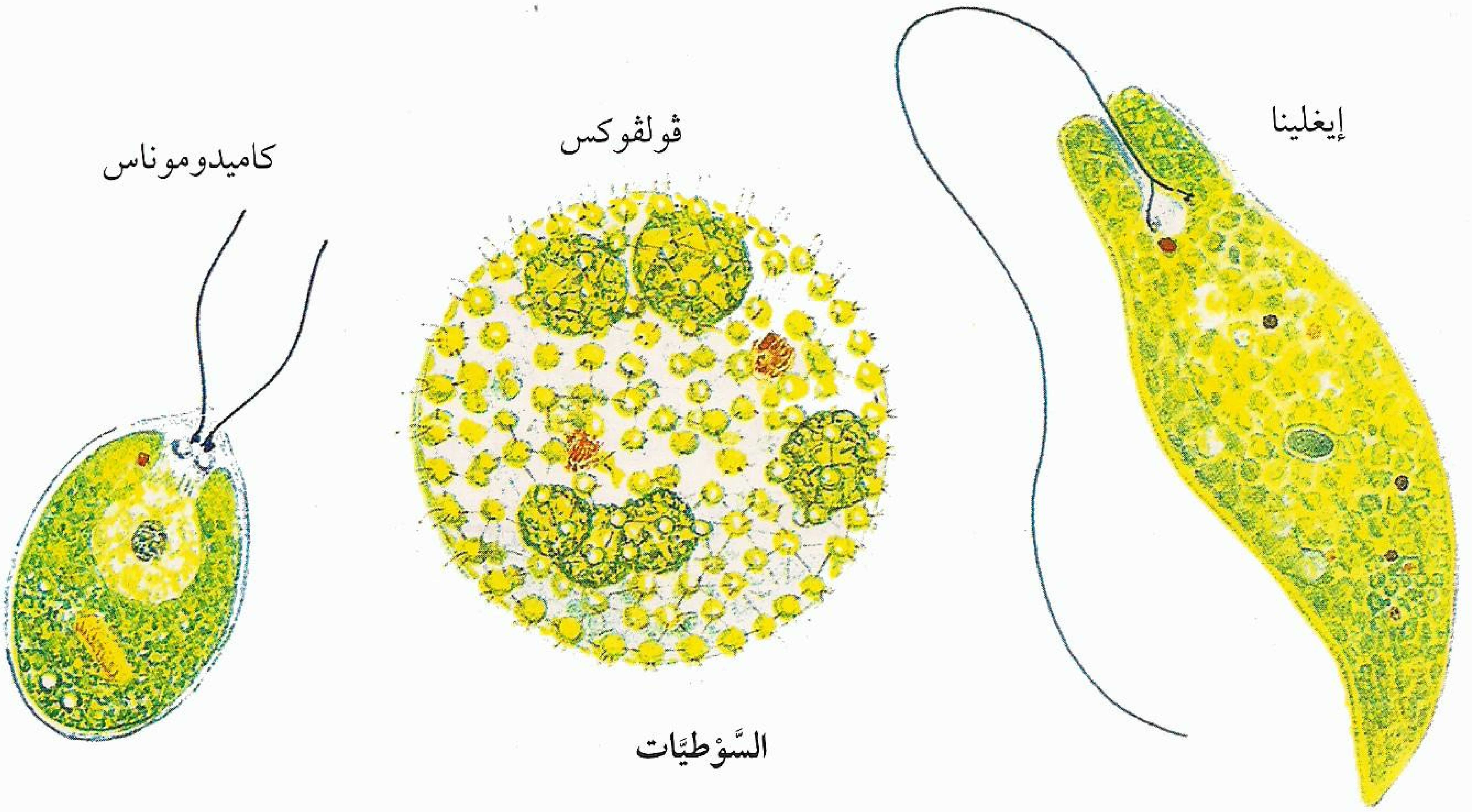
نوع من الأعشاب البحريّة

النُمُـوّ والحَـرَكَـة

تلتصِق الأعشاب البحريّة «seaweeds» عادة بالصخور، أو بغيرها من العَوَائِل، وذلك بوساطة مُثبِّتات «holdfasts» فتمنعُها عن التحرُّك، وهي وحيدة الخليّة تعيش حُرَّةً ضمن مُستعمراتٌ طحلبيّة. وبعضها قادر على التحرُّك حول المكان، وبعضها يستخدِم سياطاً «flagella» ـ وهي شُعَيرات دقيقة ـ. ولكن بعضها الآخر من خيطيّات الطحالب الزرقاء ـ الخضراء والمَشْطورات المُصَفَّحة السِّيْلِيسيَّات «Tiny silicaencasea diatoms»، تظهر وكأنها تتحرّك سحرياً. فهي لا تمتلِك سياطاً، ولا تزال طريقة حركتها غامضةً وعصيَّةً عن الفَهْم.

■ والمستعمرات التي على شكل «volvox» والتي تضمّ ما بين 500 ـ 50.000 خليّة مُفْرَدة،

بعض أنواع من أعشاب بحريّة



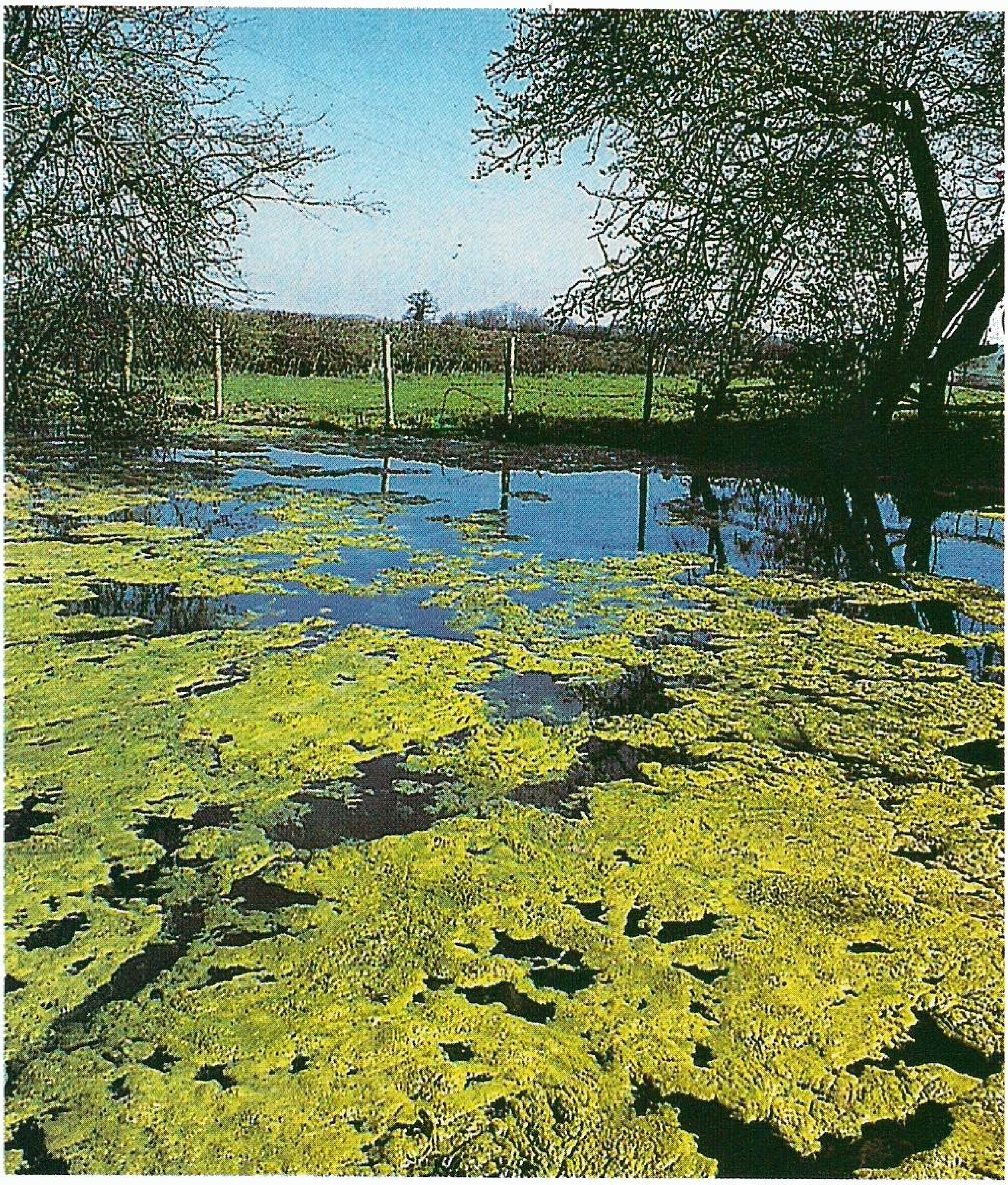
السَّوْطيَّات

والتي تُشبِه كلاميدوموناس «chlamydomonas» لها سوطان تستعين بهما على الحركة. ومستعمرات فولڤوكس «volvox» تكون دقيقة بحيث لا يتعدّى قطرها على نحو 0.5 ميللّمتر. وهي لا تُرى بالعين المُجرَّدة. وكل مُستعمرة منها تكون على شكل كُرة تحيط الخلايا بسطحها من كافّة الجهات. أما السِّياط فهي تضرب بإيقاع مُنتظم أثناء تحرّكها، فتتحرّك الكُرة المُصفَّحة الخضراء على هذه الصورة في الماء.

■ والعُيَيْنَة «euglena» ولها سَوْطٌ واحد، فبدلاً من أن تمتلِك جداراً خلويّاً قاسياً، لها بَشَرة ـ جِلْد ـ «skin» مَرِنَة كثيرة الشَّبه بوحيدات الخلايا من الحيوانات التي تُعرف بِـ «protozoans». والعُيَيْنَة لها عوامل أخرى مُشابهة للحيوانات، وهي جُيُوبٌ هاضِمَة أو حَوْصَلَة «gullet». كما أن بعض العُيَيْنات تحتوي على الكلوروفيل، مما يجعل صعباً على العلماء الفَصْل بانتمائها إلى النبات أم إلى الحيوان..؟

السِّياط Flagella:

الكثير من الطحالب المُتحرِّكة تمتلِك سياطاً مُصفَّحة «Tiny flagella» التي تُسِيْطُ بها لتتمكّن من الحركة ي الماء. وبعض السَّوْطيّات الدَّوَّارة وُجِدَت في العوالِق، وفي مجموعات الطحالب الخضراء، وهي تتحرّك بنفس الطريقة التي تعتمدها الطحالب المُسْوِطة.



الطحالب اللّصوقة . . ميكراستيرياس

النموّ growth:

إن الطحالب الوحيدة الخليّة هي مُصَفَّحة وكاملة النموّ، غير أن البعض القليل من اللَّصُوقَات «desmids» مثل ميكراستيرياس «Micrasterias» هي من الكِبَر في الحجم بحيث يمكن رؤيتها بالعين المُجرَّدة. مما يسمح بإمكانية مراقبة هذه النباتات التي لا تتكاثر بأن تُصبح أكبر بل بتزايُد أعدادها. ويُمكِن حدوث هذا فجأة كما نرى في مياه البِرَك الراكِدة التي تعلوها طبقة من الخضار النّاصِع. ـ وهي في الحقيقة طحالب العُيَيْنات ـ وقد تنقلب سطوح البحيرات على صورة حِساء البِسلّي «peasoup». وبتفجُّر الـ غلُيوتريشيا «gloeotrichia» أو غوينولاكس «gonyaulax» ينقلِب المدّ الدَّاخِل إليها إلى اللَّوْن الأحمر.

ومع أن نباتات هذه الطحالب تَصْنَع غذاءها بنفسها بواسطة عمليّة التخليق الضوئي، فهي تحتاج أيضاً إلى موادِ غذائيّة غيرها. وعندما تُستَهْلَك لديها كافّة المواد الغذائيّة، يتوقّف النموّ السريع، ويسقط عدد من الطحالب بالسرعة التي تكوّن بها. وهذا التكوّن وهذا السُّقُوط في الطحالب يُعرف بـ الإِزْهَار «bloom» وهذا الإزهار هو جزء من الحَلْقة الموسميّة الطبيعيّة لحياة الطحالب في البحار أو البُحَيْرات.

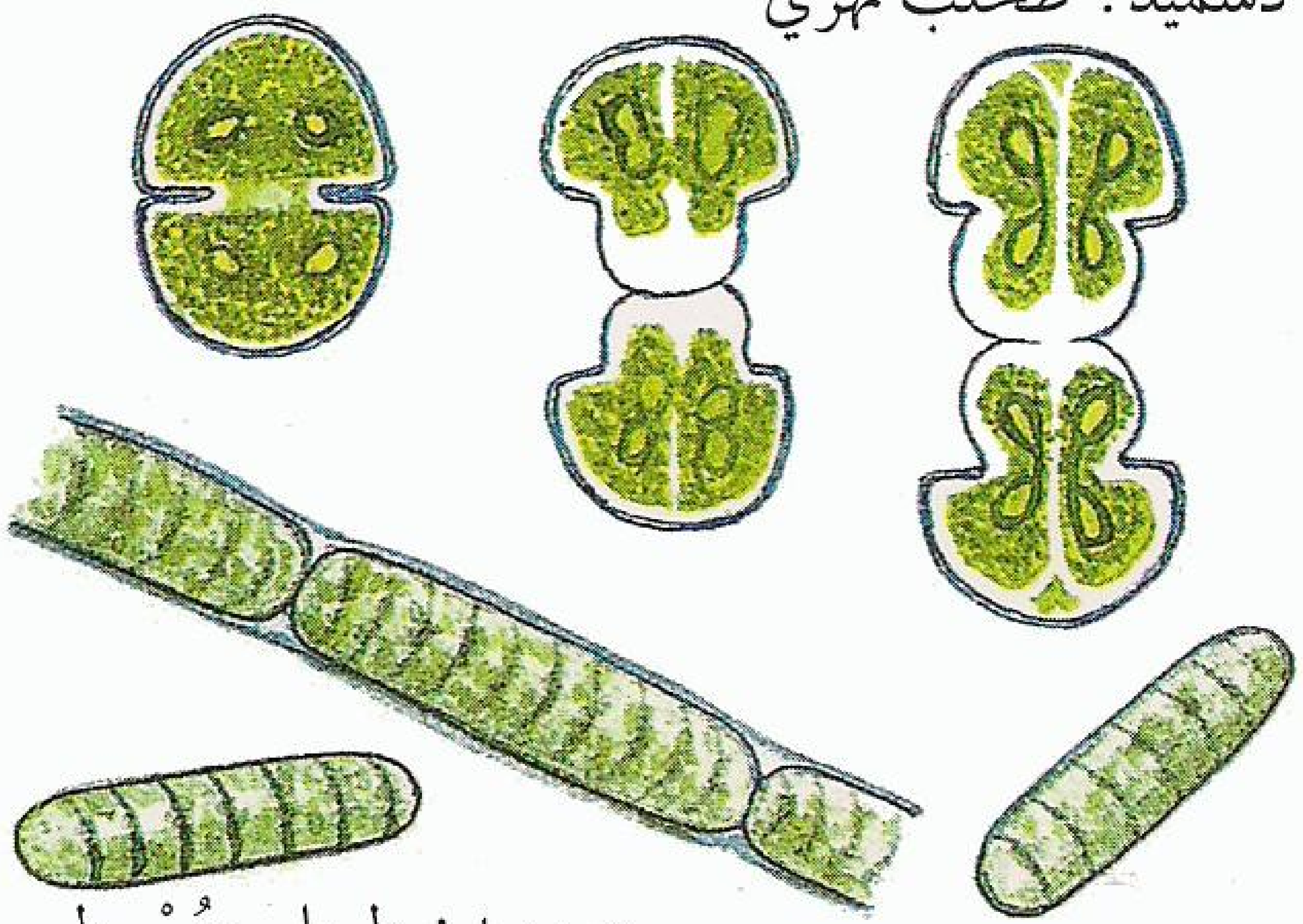
حَلْقَة حَيَاة الطُّحْلُب Life-cycle of algae

تُنتِج العديد من الطحالب نباتات جديدة، عن طريق الانقسام البسيط، لتَضْنَع خليتَيْن جديدتَيْن تُعرفان «باسم daughtercells» الخليّتان الابنتان».

وخيطيّاتٍ من الطحالب الخضراء، والطحالب الزرقاء ـ الخضراء تنتشِر عن طريق التَّشَظِّي «fragmetation» بحيث أن الخيوط القصيرة تتحطّم، وتنمو في داخل النباتات الجديدة. وأحياناً كثيرة تنتظِم محتويات الخلايا الطحلبيّة بأشكال البَوْغ الحيواني «Zoospore» ـ وهو بَوْغ في الفطور والأُشنات له قدرةٌ على الحركة.

وخلايا خاصّة على طول الخيْط في أَوْيدُوغونيوم «oedogonium» تُطْلِق كل خليّةٍ منها بَوْغاً حيوانيّاً يملُك حَلْقَةً من السِّياط عند نهايتها تسمح للخليّة بالسباحة عبر المياه. وتحتوي الخليّة على شلاميدومونا «chlamidomonas»، الذي ينقسِم فيكوِّن اثنين أو أربعة أو ثمانية أَبْواغ حيوانيّة مُتحرِّكة. وهذه الأبواغ الحيوانيّة تنمو بداخل النباتات الجديدة، وعمليّة صُنْع نباتات جديدة بهذه الطريقة تُعرف بِ التكاثُر النباتي «vegetative reproduction». فعندما تنقسِم الخليّة تُعْطي خليتَيْن أختَيْن مُثَلَّمتَيْن إحداهما بحانِب الإِخرى، وكل النَّسْل الذي يتكوّن هلى هذه الصورة يكون مُفْرَضاً «indentical» أي فيه تجويف أوفُرْضة.

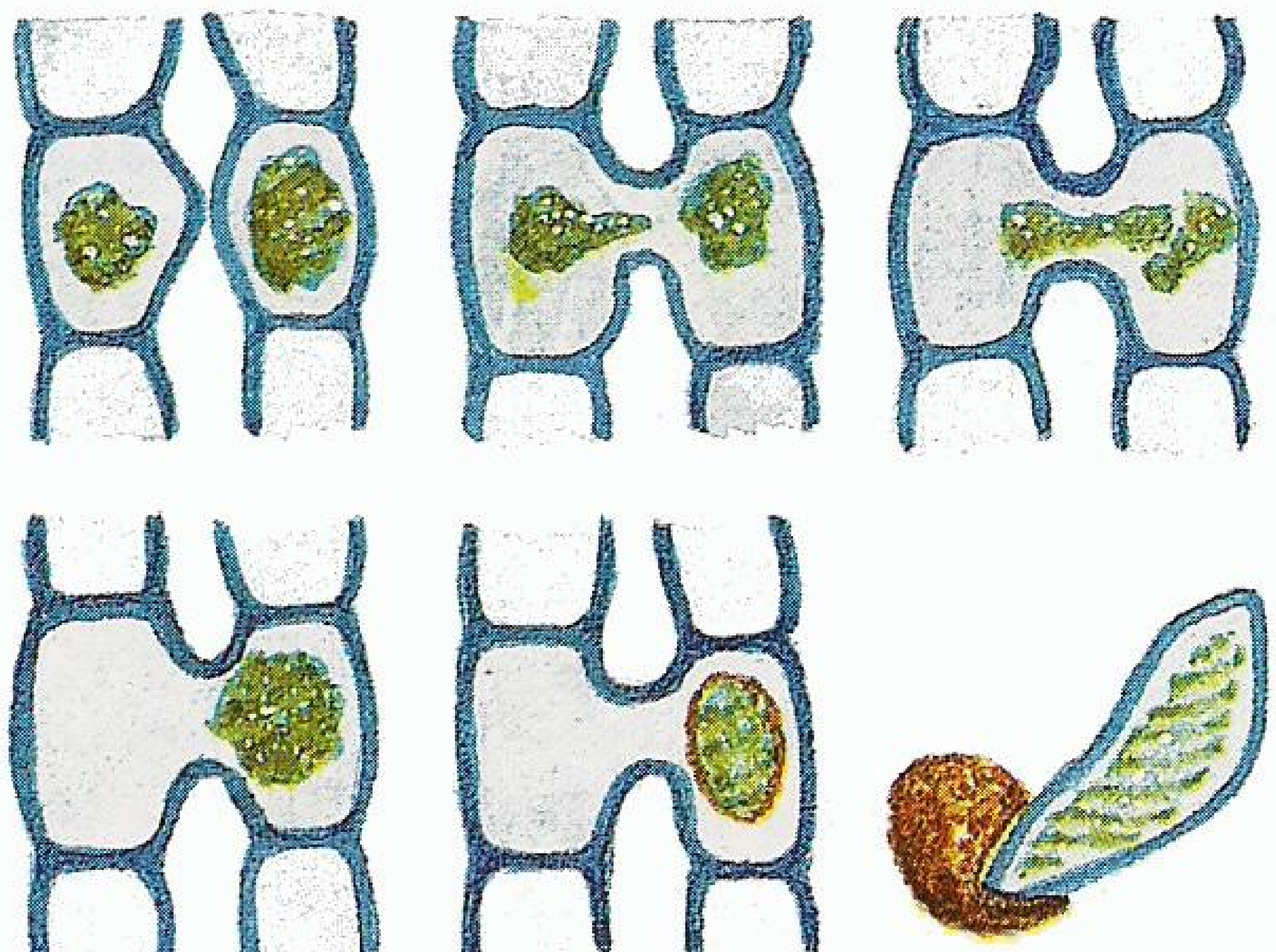
دسميد: طحلب نهري



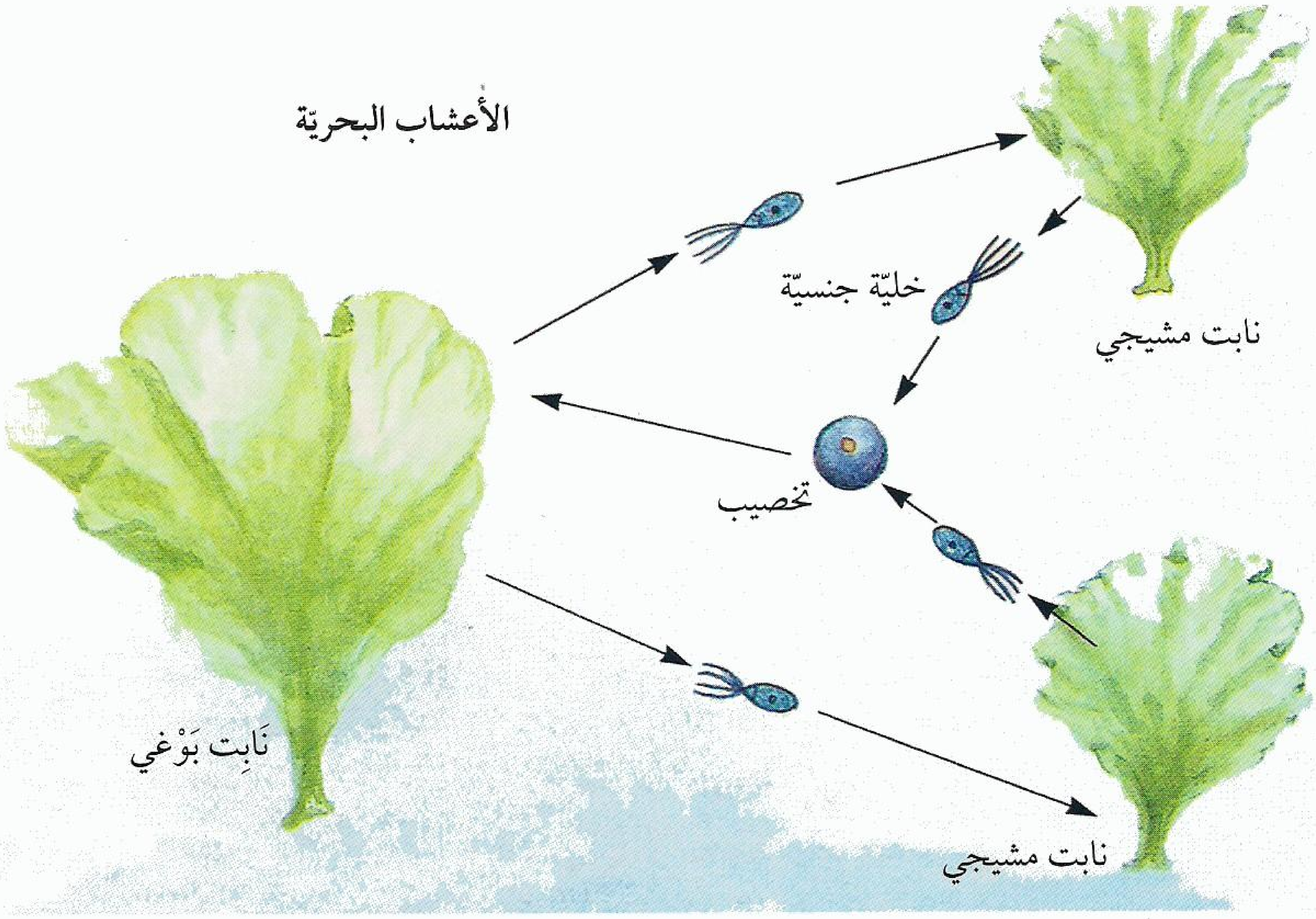
هورميد: طحلب مُسوِط

التكاثر النباتي

وعندما يتّحِد طحلبان مُسْتَقِلّان يُنتِجان وحدات جديدة، وهذه الطريقة تُعرف بِ التكاثُر الجِّنْسي «sexual reproduction» وهي تُعطي فُرصةً ضئيلةً للتنوُّع، وتحفظ الأنواع بصحّةٍ جيّدة. ففي الغابات البسيطة، وفي الحيوانات، توجد فروق قليلة بين الذُّكور Males وبين الإناث الشركاء Females. فبدلاً من إنتاج البذور والأزهار، تَصْنَع العديد من الطحالب أبواغاً تنمو في الأجيال التالية.



سبيروغير: طحلب من السّوطيّات



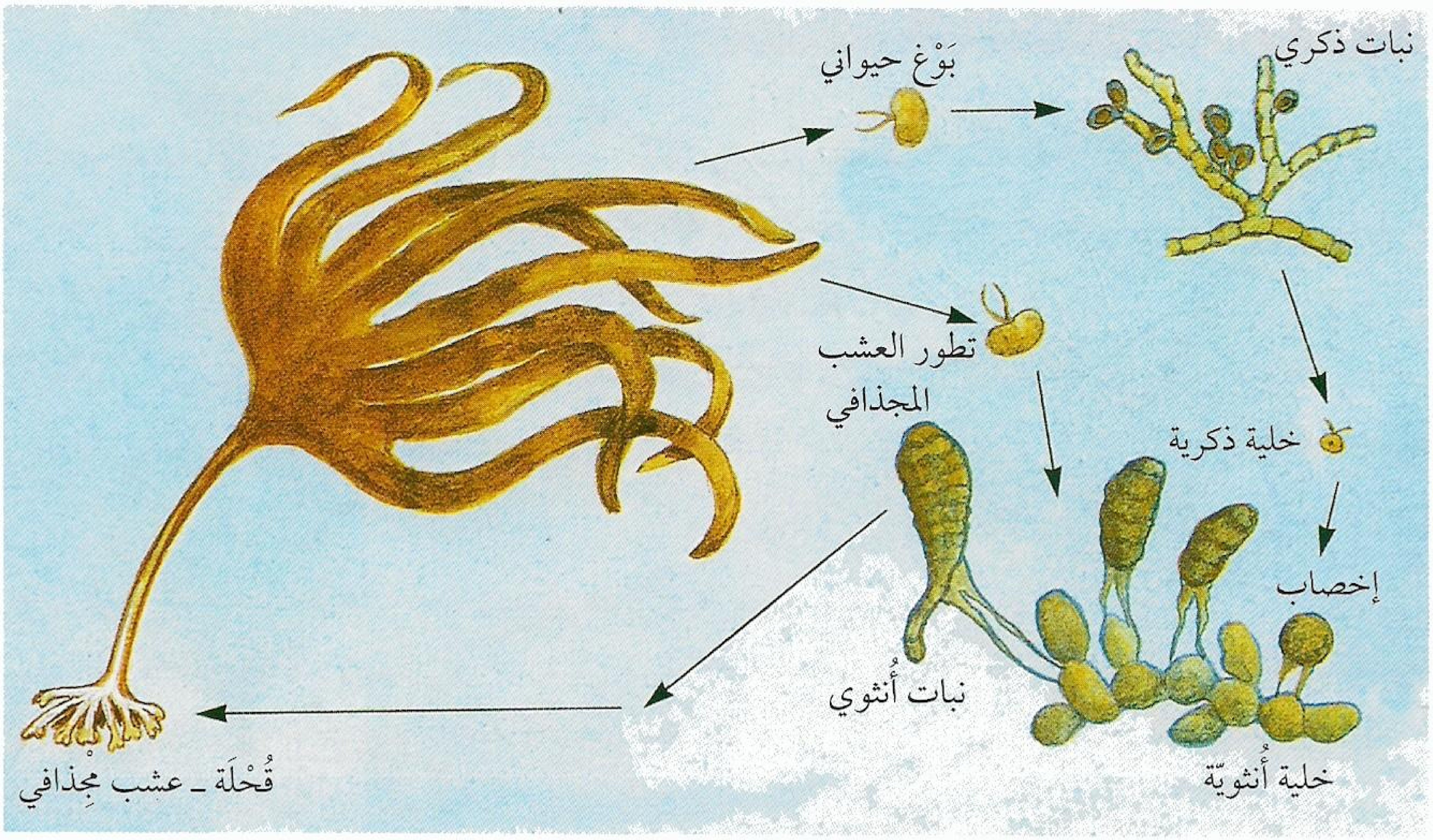
■ التكاثر النباتي Vegetative reproduction:

إن طحلب الخليّة الواحدة من أمثال اللّصُوقات «desmids» يُنتَج عن طريق انقسام الخليّة الواحدة إلى خليتَيْن اثنتَيْن. والطحالب الخيطيّة من أمثال هورميديوم «hormidium» ـ التي شبه مَنْسَلُ منسَّق hormogonium(*) أو الذي تنتمي إليه ـ تنتشِر عندما تَنفَصِل قطعاتٍ صغيرةٍ من الخَيْط وتنمو بداخل النبات.

■ إن الخليّة اللّوْلبيّة «Spirogyra» ذات الخيْطَيْن ـ وهي طحلب نهري ـ تتراصفُ الواحد إلى جانب الأُخرى، وتُنتِج انتفاخات صغيرة، وهذه الانتفاخات بدورها تتلاحقُ ببعضها وتشكّل مثل الأنابيب المُتلاحِقة. وبإمكان محتويات الخليّة الواحدة العبور داخل هذا الأنبوب والامتزاج أو الذوبان fuse بمُحتويات الخلايا الأُخرى. وإن الجدران الرقيقة تساعدها

طحالب مِجْذانيّة ـ قُحْلة ـ

(*) مَنْسَل مُنسَّق hormogonium: جسمٌ توالديّ يُمكن فَصْلُه في بعض الطحالب ويمثّل جزءاً من خَيْط بين الأكياس sacs المُتباينة.



على العيش في حالات الجفاف أو في درجات الحرارة المُفرطة. وعندما تعود الأحوال الحَسَنة من جديد تنشقّ الأبواغ وتظهر خيوطٌ جديدة.

■ إن الأعشاب البحريّة «seaweeds» لها دورة حياة مُعقَّدة تتألّف من مرحلة أو من مرحلتَيْن ورقيتَيْن. إن النباتات الوالدَيْن للأعشاب البحريّة تدعى «sporophyte» أيّ النّابِت البَوْغي. والمرحلة الورقيّة الأخرى تُدعى النَّابِت المشيجيّ «gametophytes». أما الخَسّ البحري «sealettuce» ـ ألڤالاكتوكا ulvalactuca ـ فلديه النَّابِت البَوْغي يُشبه تماماً النابت المشيجي.

■ إن الأعشاب المِجْذافيّة oar weeds، والقُحْلة لاميناريادیجیتاتا «laminaria digitata» الكبيرة ـ هي منها ـ وهي عشب بحري، وتُنتِج أبواغاً متحرِّكة. وهذه الأبواغ المتحرِّكة، عندما تستقِرّ على صخور مناسِبة، تنمو كلٌّ واحدةٍ منها إمّا إلى ذَكَرٍ نباتيّ صغير، أو أُنثى نباتيّة صغيرة. وهذا ما يُعرف بِ النَّابت المشيجي «gametophytes» ومع ذلك فهما لا يشبهان القُحْلَة الكبيرة.

إن الخلايا الذُّكرَيّة تُطْلَق من النباتات الذَّكرّية، وهذه بدورها تنجذب إلى النباتات الأُنثويّة بوساطة كيميائيّات خاصّة، فتخصّب «Fertilize» البيوض الأُنثوية والتي هي أكبر جُرْماً من الخلايا الذّكريّة. وهذه الخلايا المُخَصَّبة ـ من ذكر وأُنثى ـ تنمو وتتحوّل إلى أعشابِ مجْذافيّة جديدة «New oarweeds».

عَلائِق وحَيَاة الطَّحَالِب

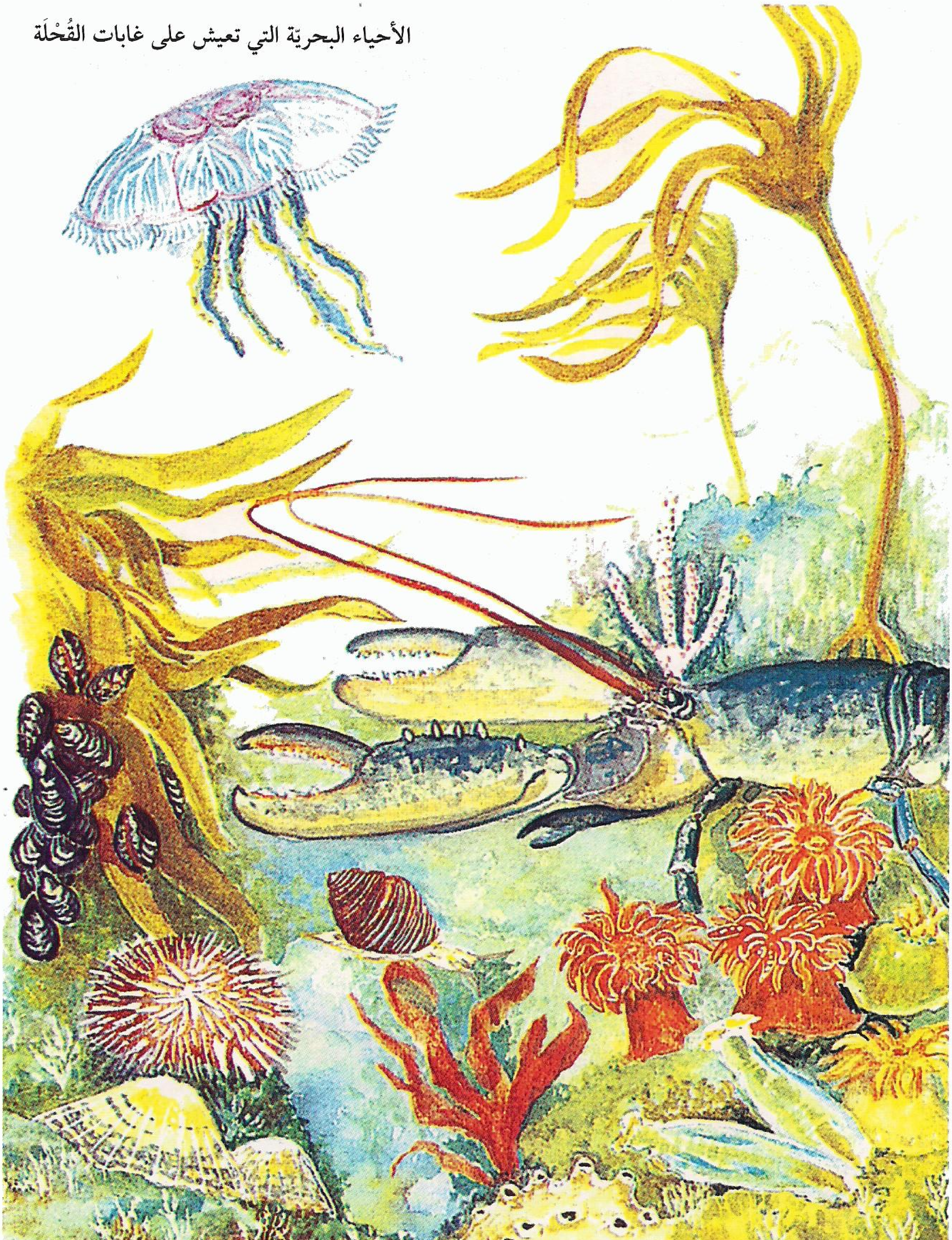
تعيش الطحالب في المياه العَذْبة كما تعيش في مياه البحار المالحة. والطحالب التي تعيش في مياه البحيرات العذبة تختلف مجموعاتها وفقاً للأقسام التي تنتمي لها، والشروط الطبيعية التي تخضع لها البحيرات ـ بُحيرات المياه العَذْبة ـ وهي موزّعة في أنحاء العالم وليست تتشابه في الظروف المناخيّة، ولا الحيوانات التي تألفها وتستفيد من الطحالب في غذائها. ولربما سلسلة *الطحالب التي تشكِّل غذاءً لأنواعٍ من الحيوانات مختلفة هي الأخرى إن بعائلاتها أو بعلائقها.*

ومعلوم أن البحيرات والأنهار ذات المياه العَذْبة لها شأن خاصٌّ بها. الأسماك هي أكبر المجموعات التي تعتمد في غذائها على الطحالب في المياه العذبة وهي تتدرّج من سمكة التَّترا «Tatra» الاستوائيّة الدقيقة المُصفَّحة التي تشبه الماسة «pearl» إلى الأسماك المُفترِسة الهائلة مثل سمك كراكي النهري وسمك المَسْقَلَنج الضّخم الذي يعيش في المياه العذبة في أمريكا الشماليّة، إلى البطّ الغوّاص «بوشار» والتي تتغذى بعدد من الطحالب الصخريّة «stoneworts» ـ كارا «chara» ونيتلاّ «Nitella» وسواهما ـ .

تُشكِّل الطحالب القسم الرئيس من الطعام النباتي الذي تتغذّى به طيور البطّ وأنواع المختلفة من طيور البَلْبُول Pintails، وكذلك يَرَقَات «larva» العديد من الحشرات الطائرة التي تعيش في

شبكة الغذاء في مياه قارة أنتركتيكا

الأحياء البحريّة التي تعيش على غابات القُحْلَة



الحيوانات من طيور وأسماك وحشرات تحيا على المياه العذبة

المياه العَذْبة، حيث يتغذّى بعضها بحطام الحيوانات النافقة، أو النباتات الشّبهُ المُتحلِّلة فيما يتغذّى بعضها بالطحالب. ونذكر منها يرقات ذباب الصخور «stoneflies» وذبابة مايو «Mayflies» وجارات الحطب «caddisflies» ويرقات الذباب الأحمر «Medgeflies» والبعوض «Mosquiloes» واليعسوب «dragonfies». والبالغون من كل نوع، ينشأون في ذات الزمن، والبعض يعيش المدة الكافية له ليتزاوج ويضعُ البَيْض. ويُضاف إلى ذلك الطيور كالخطّاف Martin والسُّنونو Swallow والسُّمامة Swift والذُّعْرة «wagtail». وكذلك البرمائيّات «amphibians» مثل الضفادع Frogs، والعُلْجوم Toad وسمندل الماء Newt وسواها. . . وهي القادرة على العيش في البرّ ولكنها تعود لتضع بيضها spawn في الماء. وصغارها أي الشراغيف Todpoles لا تشبه البالغين فهي في مراحلها الأولى تتغذى بقضم الطحالب. ويوجد عدد من البحيرات على الشريط الساحلي الشرقي من إفريقيا التي تحتوي على مُعدّلات عالية من مواد كيميائيّة مثل كربونات الصُّدْيوم Sodium carbonate وسبيرالينا بلاتِنْسيس «spiralina platensis» وينمو هذا الطحلب بكثافة ويوفر الطعام لنوعٍ واحد من الحيوانات الصغيرة هو مِجْذافي الأرجل «copepod»، وأنواع قليلة من الحشرات والدوّارات الدُّولابيّة «rotfer» تتغذّى بمجْذافيّات الأرجل.

والبحيرات وبصورة خاصّة المنخفِضة المنسوب الطفيفة المياه والمُحاطة بالتربة الخصبة تكون

مياهها غنيّة طبيعيّاً، أو ذات مياهٍ آجنة «eutrophic» أي ذات التركيز العالي من الأغذية الذائبة فيها مما يُقلِّل من نسبة الأوكسجين. وكذلك حوافيها الحافِلة بالنباتات السميكة وتحيا مزدهرة، وتكون هذه البحيرات عادة مُحاطةً بالجبال وهنا أيضاً يكون الأوكسجين متناقِص النّسب والمُعدّلات الطبيعيّة.

وغالبية البحيرات أصبحت آجنة المياه فالمواد الغذائيّة التي تحتويها وبخاصة النِّترات «Nitrates» والفسفات «Phosphates» هي في تزايد مستمر، إضافة إلى الفَضَلات وقاذورات «sewages» السكان القاطنين في المدن والقرى المجاورة للبحيرات فهذه أيضاً تُسهم في تلويث مياه البحيرات تلك.

وهنا يمكن أن تكون الطحالب تُستخدم كمؤشرات للتلوّث Indicators of pullution. ويتم التحقُّق بأخذ عيينات من المياه ومن المُترسِّبات Sediments التي في القاع، فإذا ما تغيّر الماء على أيّة طريقة في معدلاّت الفسفات مثلاً فإن أنواع الطحالب هي الأُخرى تتغيّر. وبعض الأنواع منها ـ من الطحالب ـ تُصبِح نادرةً فيما تَزْدهِر أنواعُ أخرى. وتدلّ المؤشرات الخاصة بالتلوُّث كما يلي:

أ ـ تلوّث عالي النسبة والسام. يمنع كليًّا نموّ أي شيء.

ب ـ تلوّث تحت عالي النسبة مع مياه القاذورات. توجد فقط البكتيريات bacterias.

ج ـ تلوّث بسبب نسبة عالية من مياه الصرف ـ القاذورات ـ توجد طحالب «Thiothrix».

د ـ تلوّث أقلّ مع انعدام الأوكسجين. توجد طحالب «oscillataria» و«euglena».

هـ ـ تلوّث مع بعض الأوكسجين ـ نسبة ضئيلة ـ توجد طحالب «Ulothrix».

و ـ مياه آجنة طبيعيّة أو مُخصَّبة اصطناعياً. توجد طحالب «Cladophora».

ز ـ مياه غير مُلوَّثة. توجد طحالب «batrachospermum».

ح ـ مياه قليلة المحاليل المعدنيّة. توجد طحالب «draparnaldia».

إن العَوَالِق planktons البحريّة تنمو بصورة جيّدة على الطبقة السَّطْحيَّة من مياه البحار بسبب حاجتها الضروريّة للضياء فضلاً من أن الطبقة السطحيّة لمياه البحار تكون غنيّة بالمواد الغذائيّة التي بها تتغذّى العوالق. وهذه المواد سرعان ما تُسْتَهْلَك لولا أن القارات تمدّها بما يُعوِّض عن المُستَهْلَك منها. إذ بمحاذاة الشواطئ جميعها تلعب حركة الأمواج وبخاصة حركة المدّ والجزر دوراً في تجديد الطبقات السطحيّة للمياه بالمواد الغذائية، إلى جانب ما تصبُّه الأنهار من مواد غنيّة بالأملاح المعدنيّة. كما أن اختلاط مياه الطبقات السطحيّة بمياه الأعماق يُسهِم هو الآخر مساهمة كبرى في التغذية، وبخاصة بالنسبة للطحالب البحريّة. فمثلاً: في البحار الاستوائيّة تكون مياه الطبقات السطحيّة دافئة ومغمورة بالضياء بينما تكون مياه الأعماق باردة وتفتقِد لضياء أشعة الشمس التي لا تبلغها قط. ولهذا السبب تتمّ الحركة التبادليّة بين الدافئ والبارد من المياه مما يوفِّر للطحالب شروط العيش في المناطق الاستوائية تلك.

1 ـ خَسّ البحر. 2 ـ فَوْقس حُويصلي

وأما في المناطق القُطْبيّة فالحال تختلف، ويكون نموّ الطحالب أدنى في مُعدّلاته، وبخاصة أثناء فصل الشتاء القارس المديد. ويتحدّد النموّ لهذا السبب مثلاً: في بحار شمال الأطلسي حيث توجد ذُرْوَتَان «Peaks» للنموّ:

الأولى: في فصل الربيع حين تكون المياه السطحيّة غنيّة بالمواد الغذائيّة عِقْب شتاء عاصِف وماطر، فتزداد الطحالب نظراً لتوفّر الغذء لها في هذا الفصل.

والثانية: في فصل الصيف حين تسخن الطبقات السطحيّة بصورة لم تعُد تقوى على الامتزاج بالمياه

الباردة القارسة الكامنة في الأعماق السحيقة، لأن المياه الدافئة تغمر السطوح كلُّها. ونعلم بأن المياه الدافئة هي عادة أخفّ من المياه الباردة، والحركة في الطبيعة تتم بأن تندفع المياه الساخنة إلى الأعلى لأنها الأخفّ كثافةً، وهذا ما يُسبِّب الحركة العمودية في البحار.

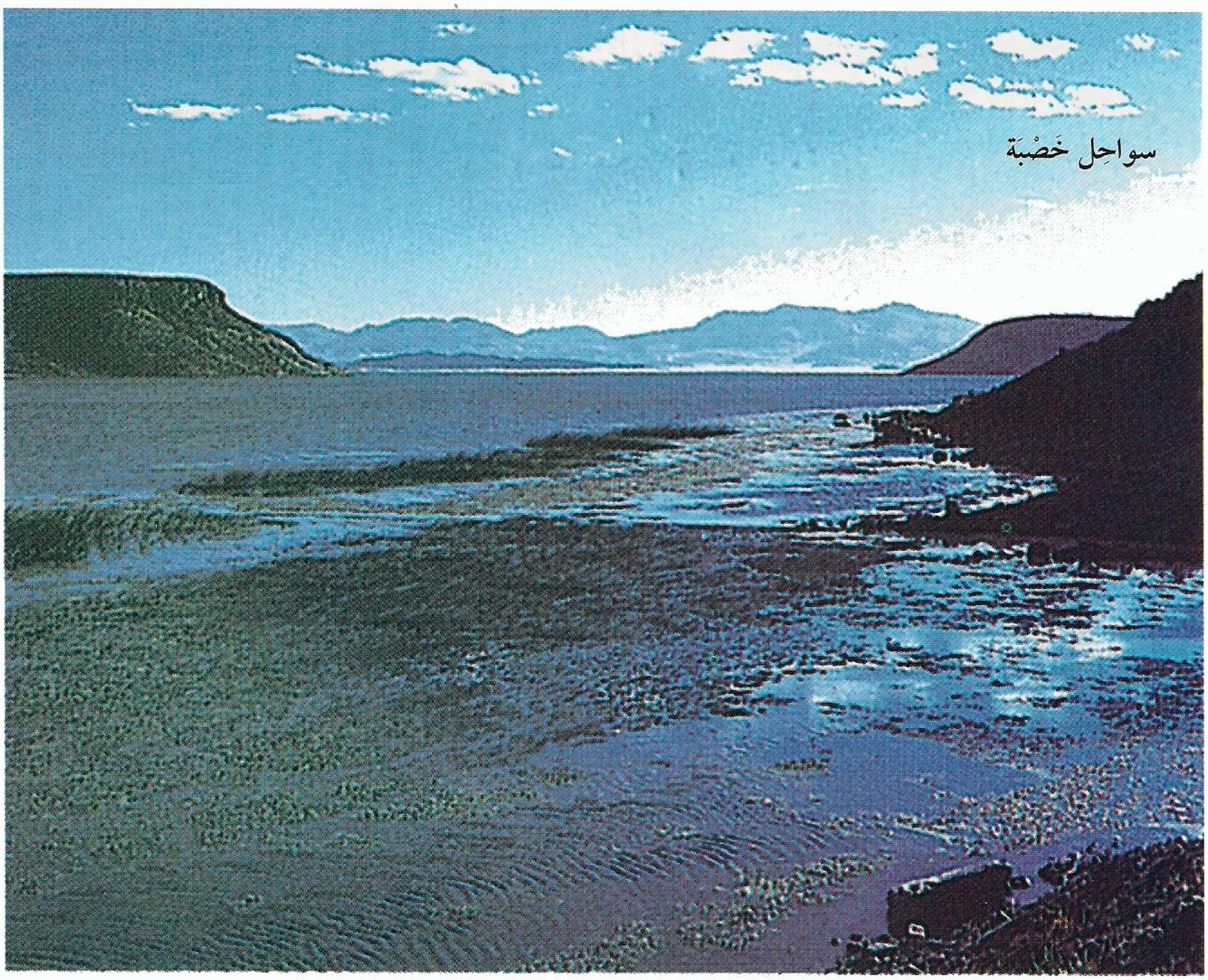
وكميّات كبيرة من الغذاء تُستَهْلَك في الطبقات العليا، فتُسْقِطُ أعداد كبيرة بذورها، فتشكل هذه البذور غذاءً بحرياً. ويَحْسُنُ التدليل على هذا بالإشارة إلى أن الأسماك الصغيرة «Fries» تتغذّى بالعَوَالِق، والأسماك الأكبر حجماً بدورها تتغذّى بالأسماك الصغيرة. وأما الحيوانات الصغيرة التي تعيش في الأعماق فهي تتغذّى بالنباتات المَيْتَة وبالحيوانات النّافِقة.

إن توزُّع المياه في هذه السطوح تُعرف عمليته بِ الانحدار الحراري «Thermocline».

أما في فصل الخريف فإن طبقة الماء السّطحيّة تبرد فتَهْبِط إلى مُعدّلات دُنيا، ولذلك يحصل الانحدار الحراري إلى الأسفل، وبذلك تندفع مواد غذائيّة بحريّة إلى الأعلى فتُغني الطبقة السطحيّة بالمواد الغذائيّة، وتتسبَّب بتكاثر الأسماك الصغيرة. وفي المنطقة الجنوبية من المحيطات تقلّ مساحات البرّ، فتندفع التيارات المائيّة الباردة حول قارة أنتراكتيكا طوال السنة، وبذلك تنطلِق المياه الدافئة من الأسفل إلى الأعلى فتنتعِش الطحالب وتنمو وتتكاثر، طوال فصول الربيع والصيف والخريف، فيما عدا فصل الشتاء الذي تنعدم خلاله عمليّة التّخْليق الضُّوئي نظراً للعتمة التي تغمرُ المنطقة القطبيّة الجنوبية طوال فصل الشتاء.

ومن المفيد الإشارة إلى مناطق ثلاث على الكرة الأرضيّة لإيضاح واقع حياة الأعشاب البحريّة وسواها من الطحالب على تنوّعها.

1 ـ فَوْقَس مُسَنَّن. 2 ـ فَوْقَس مُفَلْطَح.



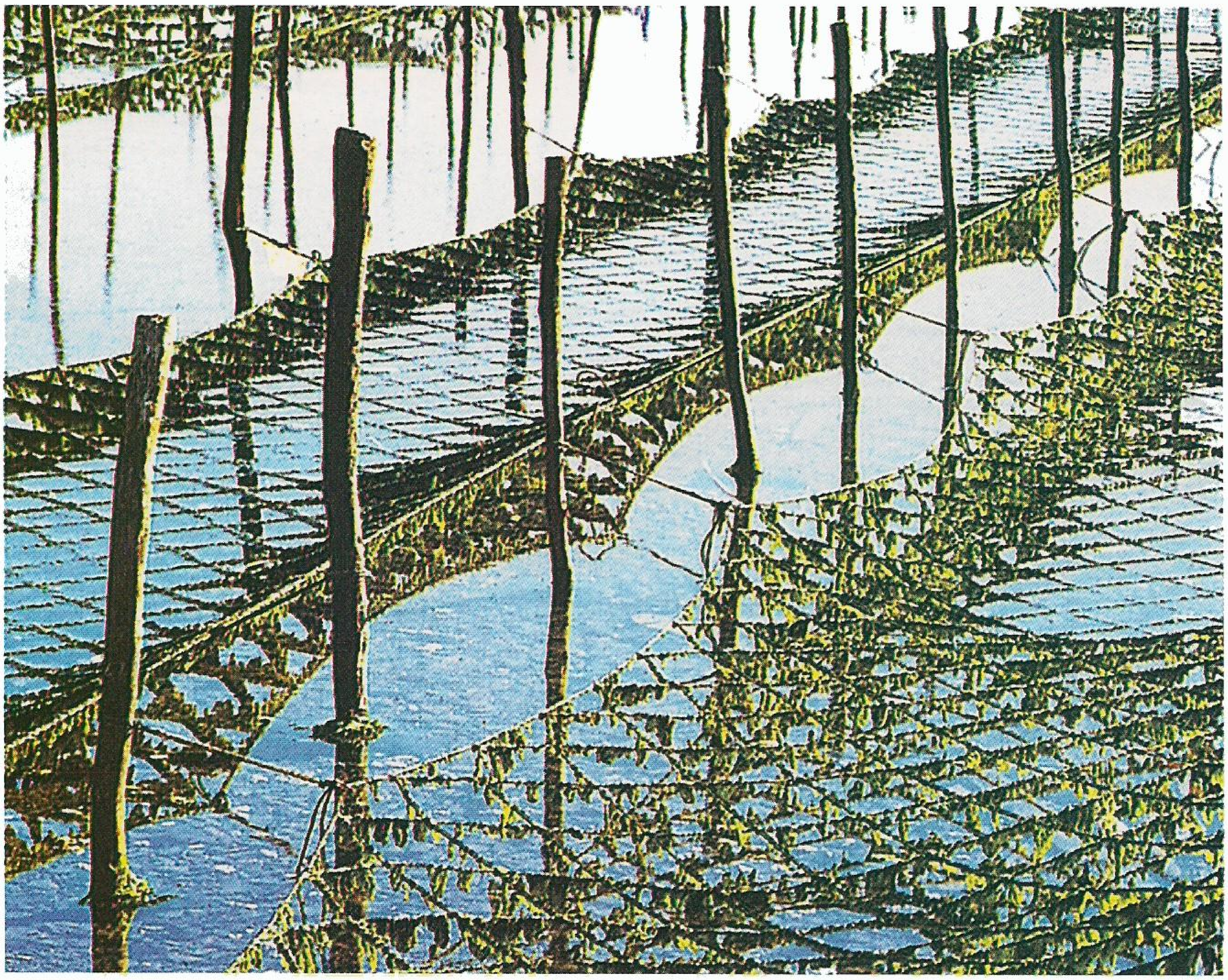
أ ـ بحار شمال الأطلسي **North Atlantic seas**.

إن دورة حياة الحيوانات البحريّة مرتبطة ارتباطاً بنموّ العوالِق Plankton والحيوانات الدقيقة المُصفَّحة «Tiny animals» التي تحيا عليها ـ على العوالق ـ.

والأسماك الاقتصادية كالقُدّ «cod» وسواها تضع بيضها في فصل الربيع والأسماك الحديثة الفَقْس الصغيرة «Fry»، وهي تعيش بالقرب من السطوح، تتغذى بالعوالِق إلى أن تكبُر بصورة تسمح لها بالسباحة وبلوغ سرير البحار. وأسماك الرِّنكة herring هي الأخرى تعيش بالقرب من السطوح وتتغذّى بالعوالق.

ب ـ شبكة الغذاء في أنتراكتيكا **antractic food web**:

وفي البحار الجنوبيّة وتحديداً حول قارة أنتراكتيكا إن القريديس shrimp الذي يطول نحو



مزرعة الأعشاب البحريّة في اليابان

6سم. يعيش على الطحالِب العوالِقيّة Plankton algaes وهذا القريدس وإسمُهُ كريل «krill» هو بدوره الغذاء الحيوي والمُفضّل للأسماك الكبيرة والحيتان وبخاصّة الحوت الأزرق الذي يتغذّى بالكريل طوال فصل الصيف. ونظراً لضخامته فإن أطناناً من الكريل تستهلكها هذه الحيتان وحدها. وكذلك تتغذّى بها الفُقَم وأنواع عديدة من الأسماك فضلاً عن طيور البنغوان.

ج ـ الشواطئ المُغذِّيَة A Fertile shores :

يلتقي تيار همبولد البارد المياه بمياه الحرف القارّي على طول ساحل البيرو «peru» وتتمّ عمليّة اختلاط مياه الأعماق الباردة ـ بسبب تيّار همبولد ـ المُتدفِّقة إلى الأعلى بالطبقة السطحيّة الدافئة، فتنتعِش العوالِق الطحلبيّة، وتزدهِر فتوفِّر بذلك غذاء دائماً ومُستمّراً. فتتوافر الأسماك بكميّات هائلة، وتتكاثر بصورة اقتصاديّة تُنعِش البلاد اقتصادياً وتُصيبها بموارد ماديّة هامة.

مُهـدِّدات الحيـاة البَحْـرِيَّـة

إن البحار تلفُّ الكرة الأرضيّة كلّها، وهي تحيط بكافة القارّات والجُزُر. فتلوّثها بشكل كارثة إنسانيّة تهدِّد كافة الأحياء بمن فيها الإنسان.

ويتّخِذ تلوُّث مياه البحار أشكالاً مُختلِفة ومُتنوِّعة، وكُلّها تجد طريقها إلى مياه البحار. ويمكن اختصار المُلوِّثات الخطيرة الرئيسة بالتالي:

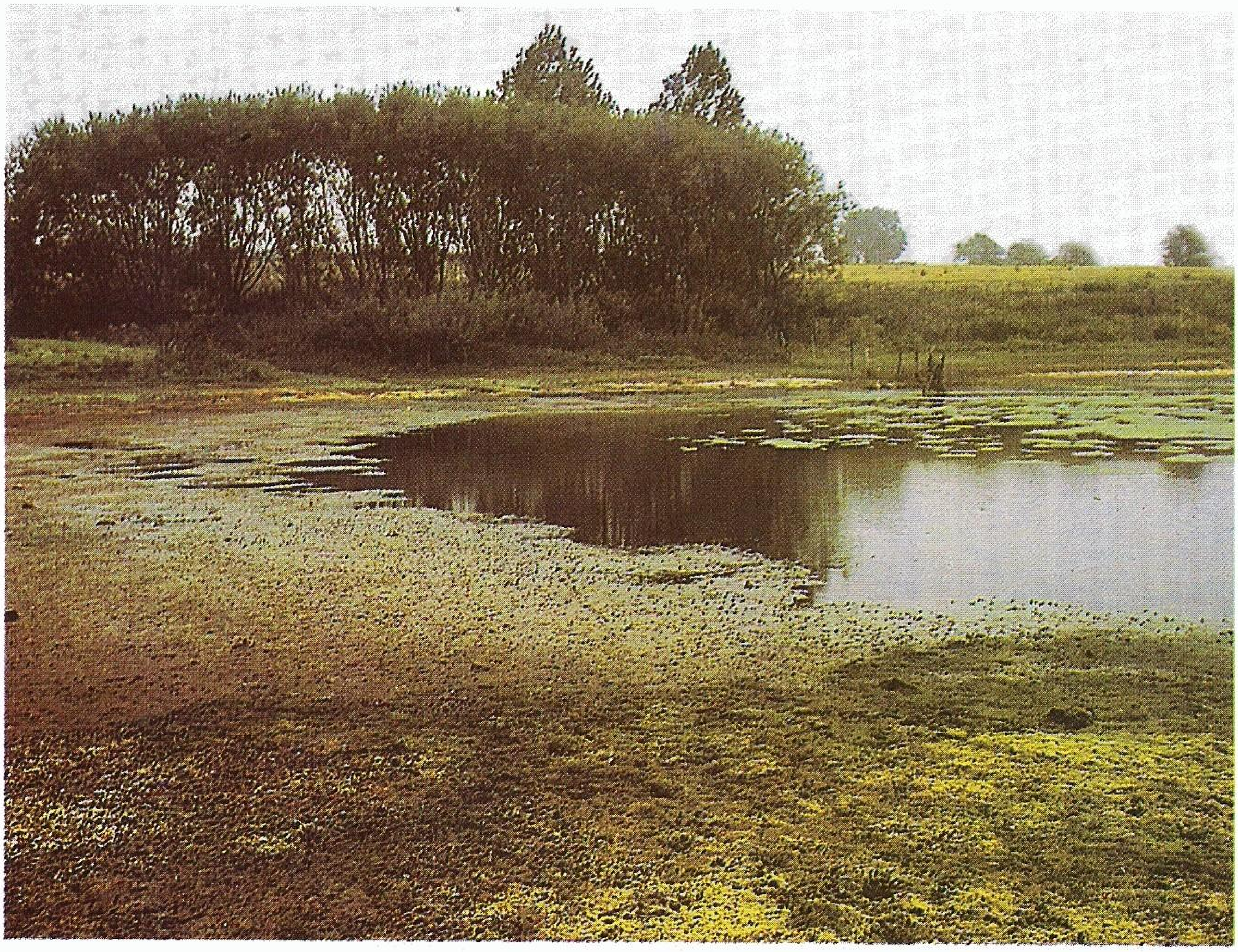
أ ــ الفضلات الكيميائيّة Chemical wastes:

وهي ما تطرحه المعامل التي تعمل في حقل الكيميائيّات، ورمي مخلفاتها في مياه البحار مثال: D.D.T المادة السّامَّة ــ وقد مُنِعَت مؤخراً في أوروبا وأمريكا الشمالية والتي ما تزال الدول النامية ترميها في البحار ــ. ومواد مثل أندرين «endrin» وديالدرين «dieldrin» وألدرين «aldrine» المُشْبَعَة جميعها بالسموم المهلكة «Toxicpesticides». التي تضاهي D.D.T بسمومها.

ب ــ البترول Oil:

إن نحو 6.000.000 طن من البترول تُصَبُّ سنويّاً في البحار، عن طريق الناقلات العملاقة

التلوُّث عن طريق تسرّب البترول من الناقلات



التلوّث بسبب فضلات المواد الصناعيّة

التي تتعرّض الحوادث طارئيّة فتُريق حمولتها في مياه البحار هدراً. وهي لا تستعيد منه سوى 4 – 6٪ بالرغم من الدعايات التي تغطّي أنباءه.

والبترول والمواد المُنظِّفة التي تُستَخدم لتنقية مياه البحر على حدٍّ سواء كلاهما يتسبّبان في موت الأعشاب البحريّة seaweeds، والعوالِق Planktons، كما يؤذيان طيور البحر والحيوانات التي تعيش على الشواطئ مثل القُضَاعة، وثعلب الماء.

ج ـ مياه الصَّرف الصّحي ـ القاذورات Sewage

إن مياه الصَّرف الصّحي تُصَبُّ في البحار، وغالباً مباشرة عند الشواطئ، فهي تلوّث الشواطئ والبحار سوياً. وليست مياه الصَّرف هي المؤذيَة لوحدها إنما البكتيريات المُولِّدة للأمراض التي تحتويها، وكذلك بيوض طُفَيْليّات من النوع الذي يعيش في الجهاز الهضمي للإنسان human gut.

التلوُّث بسبب فضلات وقاذورات في المدن الكُبرى

وكما في المياه العذبة كذلك في مياه البحار فإن كميّاتٍ كبيرةٍ من النِّترات ومن الفسفات قد يُضاعِفُ تكاثر الطحالب التي يمكنها أن تُسمِّمَ الأسماك فضلاً من أنها تتسبّب في حَجْب ضياء الشمس فتهلك النباتات وتقتل الحيوانات.

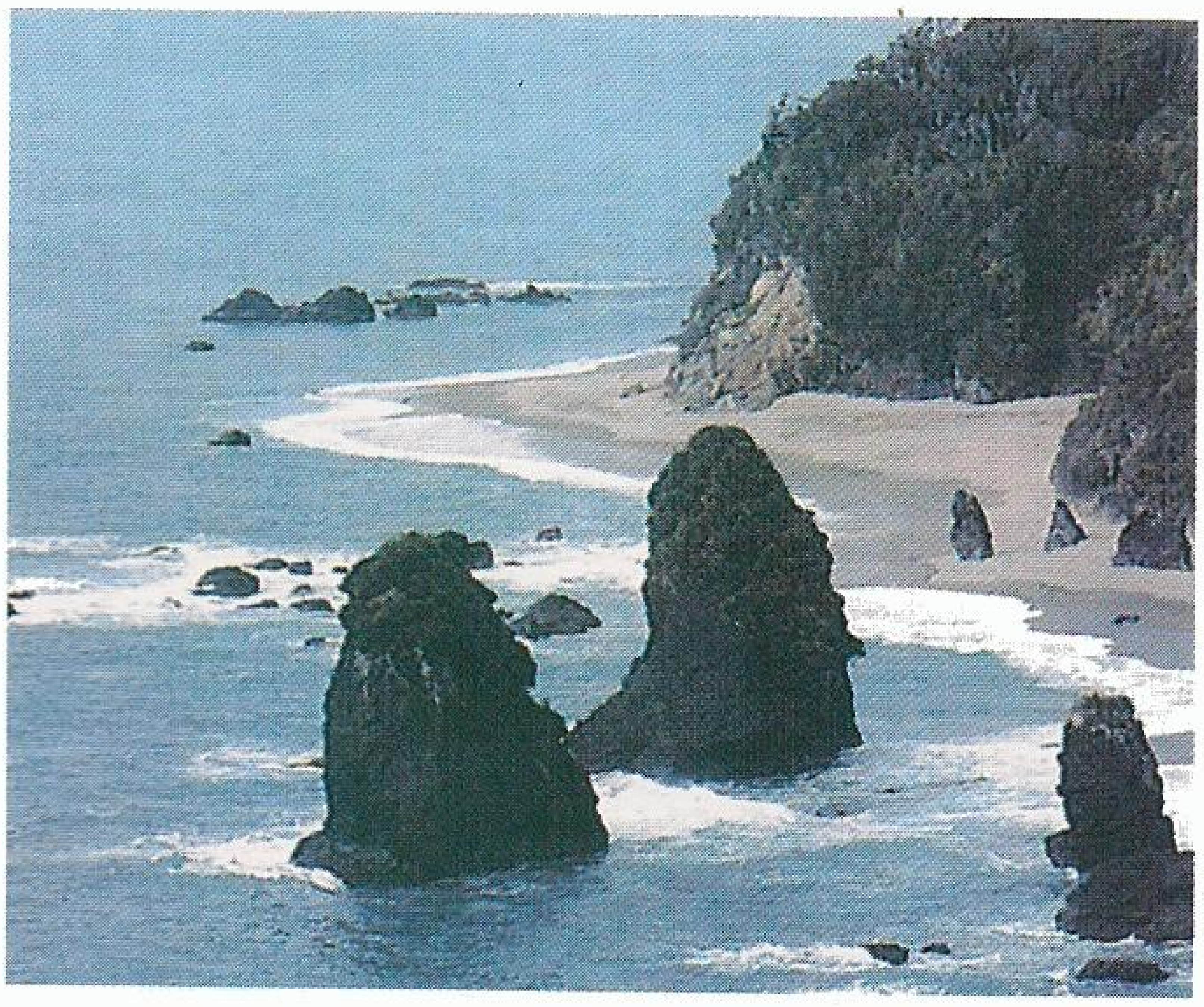
وبما أن الأسماك والقشريّات التي تعيش في البحار تُشكِّل حَلْقة رئيسة في غذاء الإنسان، فإن تلوُّث المياه يعود بالضرر الجسيم على الإنسان لأن الطحالب والعوالق تتلوّث بدورها جرّاء تركُّز المُلوِّثات التي ذكرنا بنسب خطيرة.

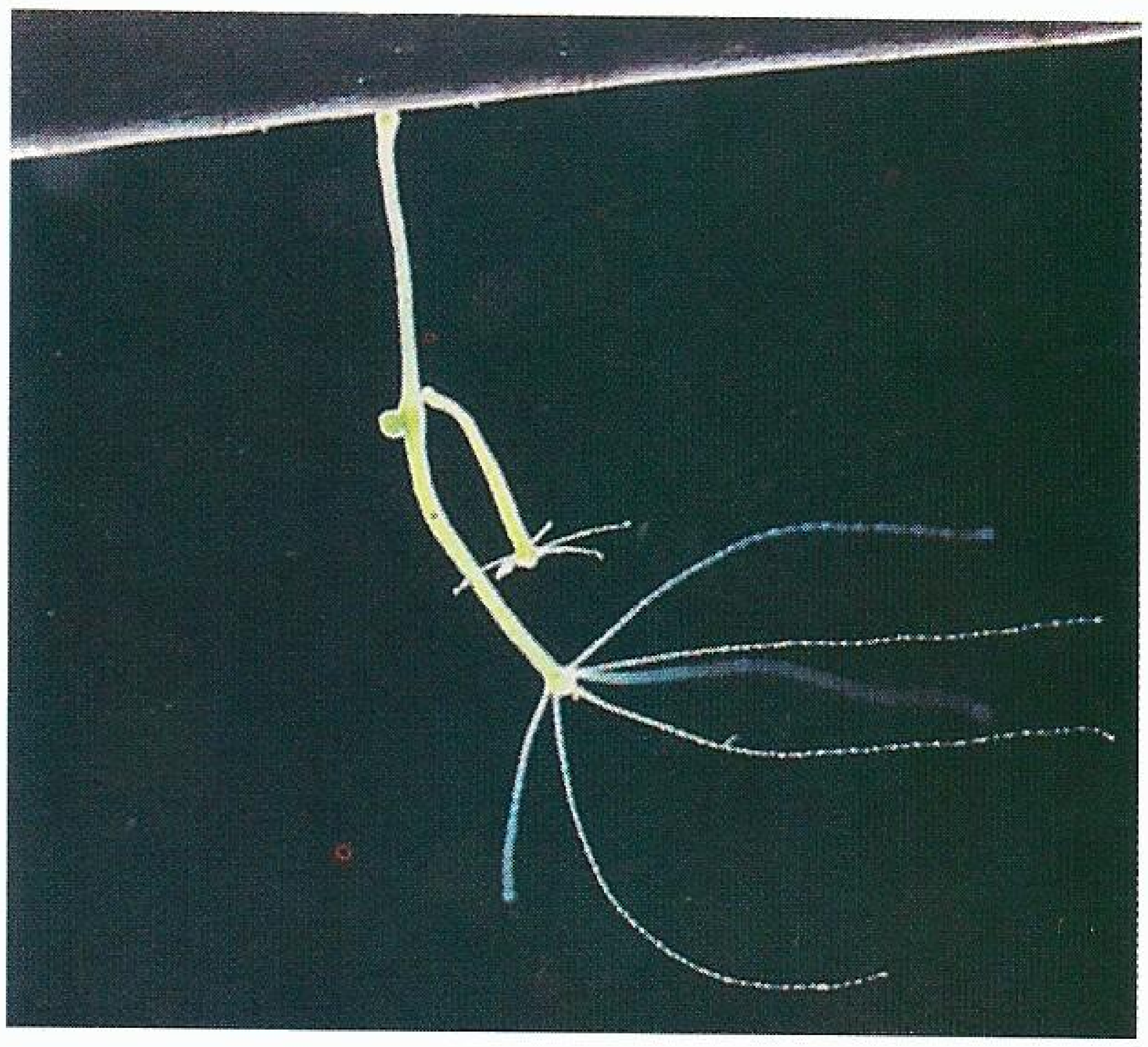
□ يبقى أن نشير إلى ما يَلْحَق بالخزّانات المائية التي يعتمدها سكان المدن بخاصة هي الأخرى مُعرَّضة للتلوث إن خلف السُّدود المقامة التي هي معرضة لانصباب النترات والفسفات وسواها، ومعلوم بأن الخلاص من النترات صعب جداً وبالرُّغم من التنقية للتخلُّص منه فلا تفلح المعالجات إلا جعله في الحدود الدُّنْيا.

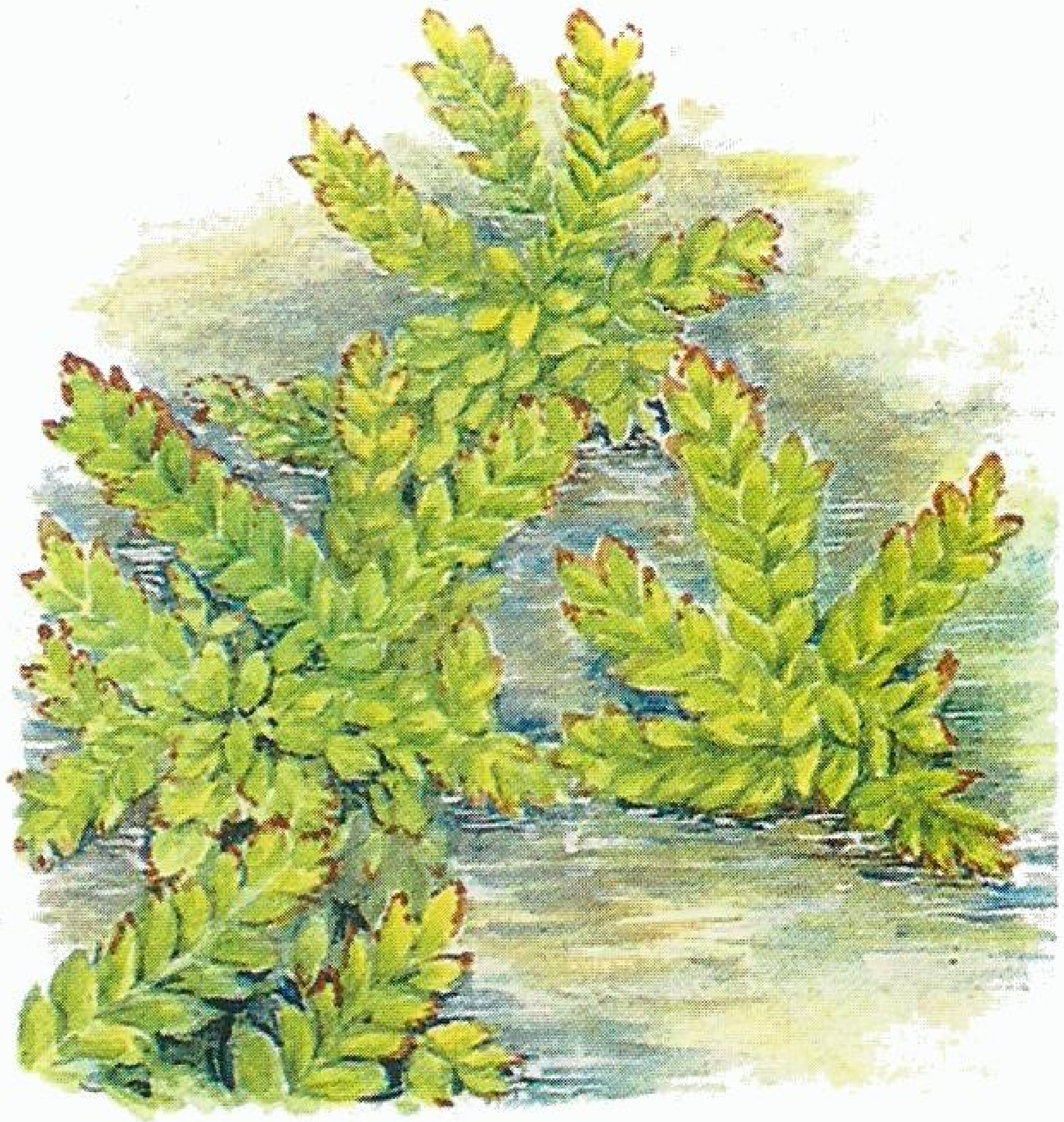
التلوّث بسبب الزبالة

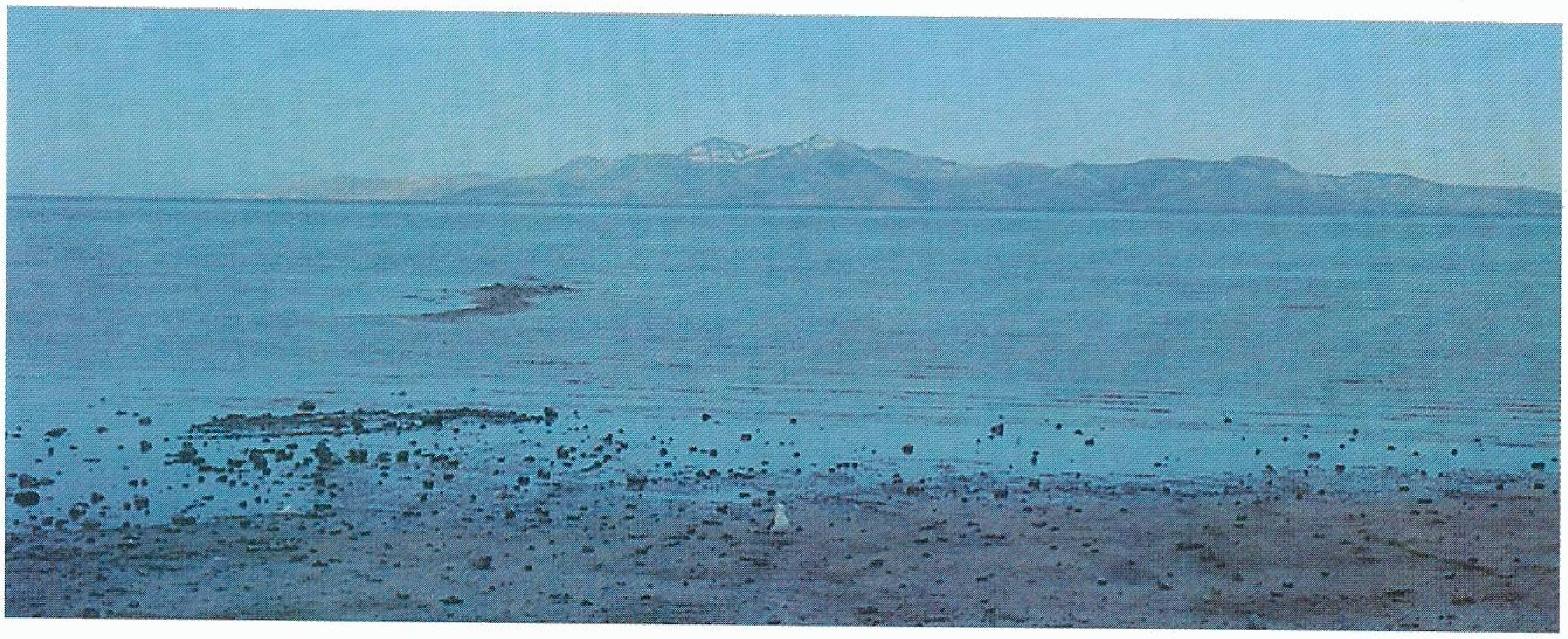
إن المناخ الحارّ والنِّسب العالية من النترات والفسفات تُحرِّض الطحالب على إزهار الـ«ميكروكيستات Microcystis» وهذه تسبِّب لبعض قطعان الغنم والكلاب بالموت عن طريق شرب الماء الذي يحتوي على مثل تلك الطحالب.

□ بقي أن نختم بالقول بأن بعض الأعشاب البحريّة يمكن أن تكون مُفيدة اقتصادياً فمن القُحْلة Kelp يمكن الحصول على مادة «أسيد الألجين» الذي يوجد في جدران خلايا القُحْلة بنسبة 14 ـ 40٪ من وزن الطحلب وهو جاف. والكاراجينين carrageenin أيضاً يمكن استخراجه من الأعشاب البحرية. ومادّتها تُستعمل استعمالات مادة الليجينين «alginate». كما أن المَشْطورات يمكن أن تكوِّن نحو 80٪ من السيليكا Silica التي تُستعمل صناعياً بصورة اقتصاديّة.



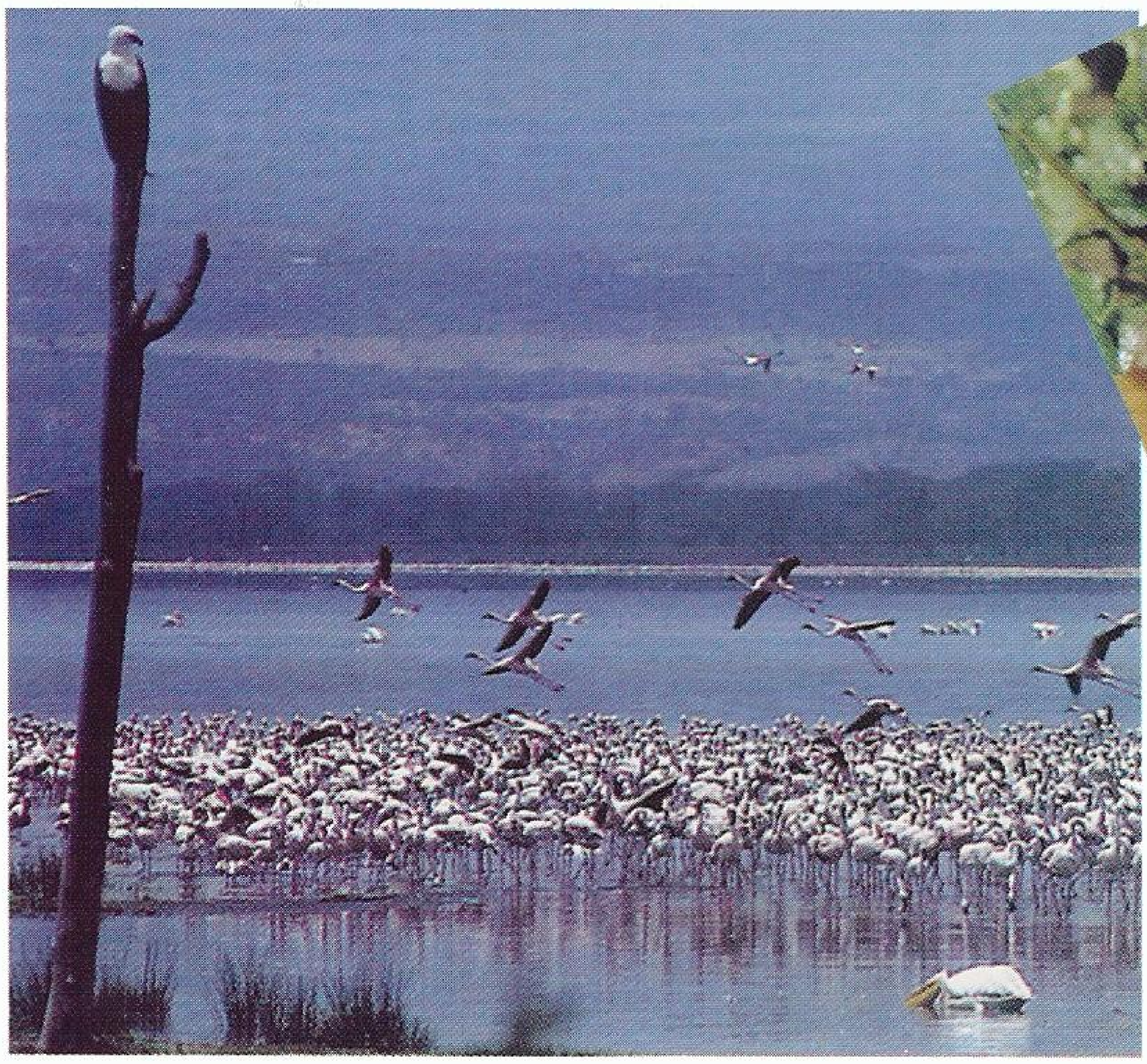






المحتويات CONTENTS

المقدمـة 5
الطَّحَـالِـب 6
أَنْـوَاع الطَّحَـالِـب 10
طَحَالِب المَوَاطِن الأخرى 17
الطحـالب تكوينها وحياتها 19
النُمُـوّ والحَـرَكَة 21
حَلْقَة حَيَاة الطُّحْلُب 24
عَلائِق وحَيَاة الطَّحَـالِـب 27
البِحَـار والمُحِيطات 31
مُهَـدِّدات الحياة البَحْرِيَّة 35



موسوعة مملكة النبات

6 هذه الموسوعة مجلدات

1- النباتات المزهرة - مغطاة البذور

2- النباتات المزهرة - عاريات البذور

3- الحزازيات القائمة و الكبديات الزاحفة

4- الفطور- الأشنات - الخمائر - العفن

5- السراخس

6- الطحالب

ISBN 9953-30-054-2

دار الراتب الجامعية ص.ب 5229-19 تلفون 853993 01
e-mail: el-rateb@cyberia.net.lb